TECHNOLOG

ORGAN ZWIĄZKU TECHNOLOGÓW R. P.

Rok 5 Poznań, sierpień—wrzesień 1937 r. Nr. 8-9

SEKRETARIAT: Poznań, ul. Skarbowa nr. 14 — P. K. O. nr. 207.489

TREŚĆ:

SŁOWO WSTĘPNE

Podejmując inicjatywę jednego z żywotniejszych Kół Związku Technologów (Starachowice) — poświęcamy Nr 8 i 9 „Technologa" sprawom morskim, przede wszystkim zaś — sprawom związanym z przemysłem okrętowym i jego możliwościami rozwoju w Polsce, gdyż ta dziedzina niewątpliwie najwięcej zainteresuje naszych Czytelników.

Zainteresowanie Kolegów tymi zagadnieniami winno wypływać z 3-ch zasadniczych czynników:

Pierwszy — to konieczność uświadomienia ogółu społeczeństwa polskiego, choćby w minimalnym stopniu o konieczności budowy statków w kraju, o korzyściach stąd płynących dla gospodarstwa narodowego, o wybitnie sprzyjającej obecnie koniunkturze dla rozpoczęcia wysiłków twórczych w tej dziedzinie i wyjścia z dotychczasowego okresu studiów i badań teoretycznych.

Technolodzy winni okazać nie tylko należyte zrozumienie tych zagadnień, nie tylko zapoznać się z ich znaczeniem, ale i przyczyniać się w miarę swych możliwości do uświadamiania innych; niedocenianie bowiem przez szerszy ogół społeczeństwa wielkiej wagi, jaką dla naszych pozytywnych poczynań na morzu ma budowa statków w kraju, nie zdawanie sobie sprawy, że przecież mamy podstawowe możliwości do stworzenia własnego przemysłu okrętowego, oraz przysłowiowy brak wiary we własne siły są bodaj najważniejszą przyczyną, że sprawy związane z budownictwem statków w kraju posuwają się tak powoli.

Przyzwyczailiśmy się uważać Gdynię i Port Gdyński za symbol rekordów, upajamy się jej rozwojem, stawiamy ją za wzór naszego dorobku na morzu i naszej ekspansji gospodarczej. Jakkolwiek nie bez słuszności możemy być dumni z dotychczas osiągniętych wyników, to jednak musimy sobie zdać sprawę, że podstawą dalszego rozwoju Gdyni i Portu jest m. in. rozwój przemysłu, przede wszystkim zaś przemysłu okrętowego, mającego tu jedyne możliwości powstania i rozwoju.

Musimy sobie uprzytomnić, że jeszcze dzisiaj Port nasz nie posiada nie tylko stoczni zdolnej do budowy statków ponad 200 t., ale nie posiada nawet tak wyposażonych warsztatów remontowych, w których moglibyśmy przeprowadzać poważniejsze naprawy i konserwacje większych statków, — że w razie uszkodzenia podwodnej części kadłuba statku ponad 3000 t. nie możemy go nawet naprawić w Gdyni, gdyż największy nasz dok pływający (Stoczni Gdyńskiej) posiada obecnie nośność ca 3000 t., że wreszcie wszystkie nasze większe statki musimy co roku dokować zagranicą.

Również wyposażenie przeładunkowe Portu Gdyńskiego, mimo stałego powiększania, jest jeszcze za małe. Nasze urządzenia przeładunkowe w porównaniu z wielkimi portami zagranicznymi są przeciążone, i w razie dalszego wzrostu obrotów towarowych racjonalna praca portu, bez rozbudowy tych urządzeń, byłaby niemożliwa.

Jeżeli przeciętny obywatel będzie sobie zdawał sprawę jak wiele mamy jeszcze do zrobie-

nia — jeżeli o tym więcej będzie się pisało w prasie codziennej — tym szybciej doczekamy się ustawy o rozbudowie Marynarki Wojennej i Floty Handlowej, ustawy, która zapewni niezbędną ciągłość pracy stoczni i umożliwi wykonanie programu rozbudowy naszych Marynarek w kraju.

Dlatego poruszony tutaj czynnik uświadomienia przeciętnego obywatela jest tak ważnym dla dalszych naszych poczynań na morzu i dlatego propagowanie go wśród obywateli mniej uświadomionych — jest obowiązkiem.

Drugim czynnikiem, — który powinien specjalnie zainteresować ogół technologów — to konieczność zapoznania się ze stroną techniczną nowej gałęzi przemysłu okrętowego. Wiadomo ogólnie, że pionierem w naszym budownictwie okrętowym jest Marynarka Wojenna, która rozpoczęła budowę własnej stoczni; stocznia ta zostanie częściowo uruchomiona już w roku przyszłym. Za nią pójdzie prawdopodobnie inicjatywa prywatna, od czasu bowiem przejęcia Stoczni Gdyńskiej przez Wspólnotę Interesów, coraz częściej słyszy się o projekcie budowy stoczni prywatnej. Powstaje więc przemysł okrętowy, na który przeważnie składa się nie tylko sama stocznia budująca okręty, ale i cały szereg współpracujących z nią przemysłów pomocniczych.

Również praca naszych stoczni opierać się będzie na bardzo rozległej współpracy z najróżnorodniejszymi gałęziami przemysłu krajowego i ograniczy się do budowy kadłubów i typowego wyposażenia okrętowego nie produkowanego w kraju oraz montażu maszyn, mechanizmów i urządzeń wykonanych w fabrykach krajowych. Współpraca ta obejmie poważne zakłady — huty, fabryki maszyn, silników, kotłów, wytwórnie maszyn i urządzeń elektrycznych i cały szereg mniejszych warsztatów przetwórczych i drobnych zakładów, aż do warsztatów rzemieślniczych włącznie.

Okoliczność ta powinna skłonić technologów, zatrudnionych prawie we wszystkich gałęziach przemysłu do zapoznawania się z urządzeniami, mechanizmami i instalacjami stosowanymi na okręcie, gdyż nietylko technolodzy zatrudnieni w stoczni, ale i ci — rozsiani po całej Polsce niejednokrotnie będą współpracować w wykonaniu dostaw dla stoczni i niejednokrotnie znajomość warunków pracy poszczególnych elementów okrętu ułatwi im to zadanie.

A zadanie to niełatwe dla „lądowca". Wiedzą o tym ci nieliczni jeszcze koledzy, którzy dotychczas współpracowali w dostawach dla przemysłu okrętowego. Wiedzą oni, że przemysł okrętowy stawia nieraz ciężkie warunki techniczne dla swych dostaw i niejednokrotnie konstruktor, czy wykonawca spotka się z dużymi trudnościami wynikającymi z ograniczenia wymiaru i wagi i nie zawsze rozwiąże zadanie kosztem zastosowania wysokowartościowego tworzywa.

Trzecim wreszcie czynnikiem, na który winni zwrócić uwagę przede wszystkim ci technolodzy, którzy mieli coś wspólnego z okrętem — to sprawa fachowców w powstającym przemyśle okrętowym. — Mam tu na myśli przede wszystkim inżynierów i techników budownictwa okrętowego.

Jeżeli chodzi o inżynierów specjalistów, to ilość ich pokryje w zupełności zapotrzebowanie, posiadamy bowiem pokaźną ilość specjalistów z czasów zaborczych z dużą praktyką na stoczniach zagranicznych, — posiadamy również dobre siły wśród młodszych inżynierów — wychowanków Wydziału Okrętowego Politechniki Gdańskiej, oraz inżynierów z polskich politechnik z dużą praktyką, zajmujących już dzisiaj poważne stanowiska w przemyśle okrętowym.

Gorzej natomiast jest z technikami. Jak wiadomo nie posiadaliśmy w kraju zakładów naukowych, kształcących techników budownictwa okrętowego. Technicy obecnie zatrudnieni w przemyśle okrętowym — to przeważnie technicy-mechanicy ze średnich szkół technicznych, którzy przez dłuższą lub krótszą praktykę w budownictwie i konstrukcji okrętów stali się specjalistami — w tej dziedzinie.

Nowej kadry techników specjalistów budownictwa okrętowego nie mamy, coprawda z inicjatywy Kierownictwa Marynarki Wojennej został otwarty w roku ubiegłym w Warszawie wydział budowy okrętów w Państwowej Szkole Lotniczej i Samochodowej, jednak ci przyszli technicy, jakkolwiek już niewątpliwie lepiej przygotowani teoretycznie od obecnych „praktyków" — posiadać będą tylko średnie wykształcenie techniczne i nie wypełnią luki między inżynierem i technikiem, luki, którą odczuł nasz przemysł „lądowy" i którą wypełnił lepiej przygotowanym teoretycznie i praktycznie technologiem. Sądzę, że przy dalszym rozwoju przemysłu okrętowego luka ta zarysuje się tu jeszcze silniej niż obecnie, można więc przypuszczać, że i w tej gałęzi przemysłu zajmą technolodzy należne im miejsce i podobnie jak w in-

nych gałęziach naszego przemysłu — zostaną z pożytkiem wykorzystani.

———

Aby dać Kolegom rzeczywisty obraz spraw, związanych z przemysłem okrętowym w kilku pozornie luźnych przekrojach i w formie, w jakiej może nie znaleźliby Koledzy tych zagadnień w prasie codziennej — zamieszczamy referat technika i ekonomisty p. Wł. Zaziemskiego p. t. „Stan i możliwości rozwoju przemysłu okrętowego w Polsce", wygłoszony w lutym br. w Stowarzyszeniu Techników Okrętowych Polskich *) — i ogłoszony w nrze 2-gim „Wiadomości STOP'u".

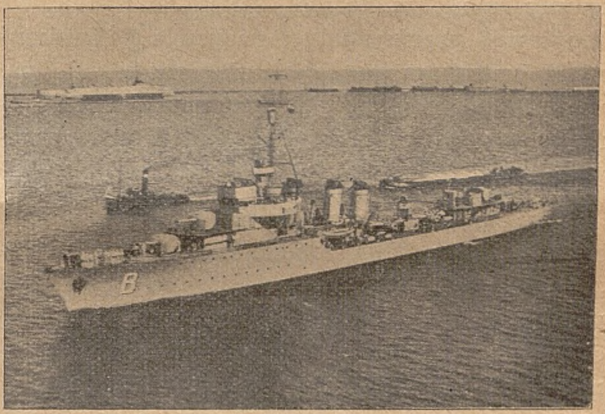
Najwyższy czas, aby zagadnienia poruszone w tym referacie były należycie doceniane przez najszerszy ogół społeczeństwa, szczególnie obecnie, kiedy pierwszy krok został już postawiony i to w trudnych warunkach. Zaobserwowany ostatnio stały postęp w rozwoju przemysłu okrętowego, przejawiający się w zdobytym doświadczeniu w budownictwie okrętowym i stopniowym przygotowaniu i szkoleniu personelu fachowego, oraz dotychczas osiągnięte wyniki w dziedzinie przygotowania przemysłu krajowego do potrzeb okrętownictwa — jak to wynika z referatu drugiego z naszych gości na łamach „Technologa" — p. mgra Wł. Baranowicza — pozwalają sądzić, że powoli wchodzimy już na właściwą drogę.

*) O powstaniu „STOP'u" i jego zadaniach informowaliśmy Kolegów przez swego delegata na Walnym Zjeździe Technologów R. P. w maju 1936 r.

Wydając specjalny zeszyt „Technologa" poświęcony całkowicie naszemu przemysłowi okrętowemu, chcieliśmy przedstawić Czytelnikom choćby pobieżnie całokształt zagadnienia i omówić narazie ogólnie najważniejsze elementy okrętu, w przekonaniu, że ujęcie tematu w tej formie — stworzy podstawę do łatwiejszego zrozumienia późniejszych artykułów, więcej szczegółowych, jakie zamierzamy od czasu do czasu zamieszczać na łamach „Technologa".

Przy wydaniu tego zeszytu korzystaliśmy z cennej współpracy pp. Wł. Zaziemskiego i mgra Wł. Baranowicza, którym w imieniu Komitetu Redakcyjnego Koła Gdyńskiego składam tą drogą podziękowanie za przychylne ustosunkowanie się do naszych zamierzeń.

Za Komitet Redakcyjny Koła Gdyńskiego
Tng Marian Derwalski.



O. R. P. „BURZA" W PORCIE GDYŃSKIM.

Zaziemski W. - Gdynia

Stan i możliwości rozwoju przemysłu okrętowego w Polsce

MOTTO:

„Bolało mnie już oddawna, że w społeczeństwie polskim nie było szerokiego rozmachu, gniotła mnie małość życia i aspiracyj — wynik niewoli" (słowa Józefa Piłsudskiego 1914 rok).

Wstęp.

Omówienie tych wszystkich momentów, które mają związek z rozwojem przemysłu okrętowego w Polsce — wykracza poza ramy jednego referatu. Obecnie pragnę poruszyć tylko najważniejsze z nich, a zwłaszcza te, które najbardziej ilustrują dotychczasowe nasze poczynania w tej dziedzinie przemysłu.

Poszczególne punkty mego referatu są może luźno związane i fragmentarycznie przedstawione, niemniej jednak zadaniem ich będzie przedstawić, że czas najwyższy zejść z bezkrytycznej drogi zamawiania zagranicą gotowych statków wtedy, kiedy jest zupełnie realna możliwość budowy okrętów w kraju.

Polska — państwo morskie — musi posiadać w swoim jedynym porcie odpowiedni aparat, zdolny zaspakajać w dostatecznym stopniu potrzeby Marynarki Wojennej i Handlowej tak w dziedzinie remontów, jak i budowy nowych jednostek.

W dobie dzisiejszych naszych poczynań gospodarczych zostały uznane dwa hasła jako najważniejsze i najistotniejsze:

1) powiększenie siły obronnej Państwa,
2) zatrudnienie jak największej ilości bezrobotnych.

Rozpatrując zagadnienie gospodarcze, jakim jest powstanie i rozwój przemysłu okrętowego w Polsce — właśnie pod tym kątem widzenia będę chciał to zagadnienie rozważyć i pewne wnioski wyciągnąć.

Rozpatrując zagadnienie gospodarcze, jakim w Polsce jest obecnie bardzo aktualnym tak z punktu widzenia samego tematu, jak i sposobu jego traktowania. W ostatnim bowiem czasie zainteresowanie się społeczeństwa budową statków na własnej stoczni jest coraz większe, a prasa codzienna i gospodarcza temu zagadnieniu poświęca coraz więcej miejsca.

Trzeba jednak z przykrością przyznać, że artykuły te nie zachęcają wcale do rozbudowy krajowego przemysłu, nie wysuwają konkretnych wniosków, mających dać impuls do powstania budownictwa okrętowego w Polsce — raczej idą po utartej i wygodnej drodze zamawiania statków zagranicą.

Nie inaczej bowiem można osądzić te artykuły, w których na zakończenie podaje się, że „Kwestia budownictwa statków staje się coraz pilniejszą koniecznością państwową, tym bardziej, że wzmożone ostatnio zatrudnienie stoczni zagranicznych, czyni coraz trudniejszym plasowanie naszych zamówień i zmusza do poważnego zastanowienia się nad rozpoczęciem budowy statków w kraju... właściwie to nic nam nie brak, ale ....narazie ....z uwagi na to lub tamto ....to jednak wymaga namysłów... studiów... uzgodnienia".

Przy takim sposobie rozumowania, że dopiero dlatego będziemy zmuszeni zastanowić się poważnie nad rozpoczęciem budowy statków w kraju, ponieważ wzmożone zatrudnienie stoczni zagranicznych, czyni coraz trudniejszym „plasowanie" naszych zamówień zagranicą — cóż pozostaje tym wszystkim, którzy wierzą, że rozwój budownictwa okrętowego w kraju stworzy siłę obronną państwa, da zatrudnienie tysiącom bezrobotnym, zatrzyma w kraju setki milionów złotych i stworzy nowe wartości dla Polski?

Pozostaje tylko jedno — życzyć wszystkim marynarkom świata jaknajwiększego rozwoju — aż do zatkania się pracą wszystkich stoczni państw obcych — wówczas dopiero w Polsce — z konieczności — spotkamy się z dobrą wolą w dziedzinie poczynań nad budową statków na stoczni krajowej.

Koniunktura, jaka obecnie się nadarza dla rozwoju, a raczej dla powstania budownictwa okrętowego w kraju, jest b. korzystna z uwagi na ogólne zbrojenia morskie i duży wzrost cen statków zagranicą. Polska — zamawiając obecnie statki zagranicą — płacić musi przedsiębiorcy zagranicznemu nietylko koszty budowy, ale również duży zysk koniunkturalny, gospodarczo niczem nieusprawiedliwiony.

Zdawałoby się, że powinniśmy wykorzystać obecną koniunkturę i zacząć budowę statków w kraju, gdyż wyższy koszt pierwszych, wybudowanych statków na stoczni krajowej, zrekompensowałby się obecną zwyżką cen zagranicznych.

A oto na łamach prasy codziennej ukazały się ostatnio artykuły, nawołujące do jaknajszybszego zakupienia statków — zagranicą, argumentując w ten sposób, że gdy kto dziś nie zakupi statku, a uczyni to, — powiedzmy — za rok ...to napotka się na trudności ulokowania(!) zamówienia ...zapłaci kilkadziesiąt procent drożej ...warunki zapłaty będą uciążliwsze.... itd. itd.

Nie! Nie tędy droga do stworzenia nowych wartości dla naszego życia gospodarczego.

Chciałoby się wprost krzyczeć, że czas najwyższy zrozumieć nam, że zależność ekonomiczna jest niewolą gospodarczą i nie stać nas na to i nie wolno nam wydawać setek milionów ...na zwalczanie bezrobocia w najbogatszych krajach świata, jak w Anglii, Francji, Holandii, Danii, nawet w małej Finlandii, wszędzie, wszędzie, zamawiając statki, byleby nie we własnym kraju.

Podstawy rozwoju budownictwa okrętowego w Polsce.

Ze statystyki naszej pracy na morzu wynika, że:

1) nasz handel morski w 1936 r. osiągnął pod względem wagowym 77,2% a pod względem wartości 65,3% całego handlu zagranicznego,
2) udział polskiej bandery w przewozie towarów wynosi zaledwie 10% obrotów handlu morskiego,
3) całkowity tonaż floty handlowej wynosi około 96 tysięcy BRT, co stanowi około 0,14% tonażu ogólno-światowego,

4) flota polska przewozi w stosunku do obrotów portu:
   a) drzewa zaledwie 1,5—2%
   b) węgla i koksu zaledwie 9%,
5) Roczny koszt charteru (wynajęcia) statku wynosi około ⅓ wartości statku, podczas gdy średnio amortyzację statku, przyjmuje się na 20 lat,
6) Polska płaci zagranicy około 100—120 milionów złotych z tytułu samych usług przewozu morskiego, obciążając tym samym bardzo poważnie nasz bilans płatniczy,
7) Polska jest jedynym krajem, który posiadając dostęp do morza i wykazując obrotów rocznych z zagranicą około 1,8 miliarda — nie posiada stoczni. W statystyce budowy statków na żadnym miejscu nie figuruje.

Z powyższych danych jasno wynika, że Polska musi powiększyć swój stan posiadania na morzu.

Chcąc ustalić właściwy stosunek tonażu floty handlowej do potrzeb gospodarczych narodowego, musimy oprzeć się na obrotach handlu zagranicznego (morskiego).

Jeśli wyprowadzimy stosunek ilości floty handlowej państw bałtyckich do wielkości handlu zagranicznego, to okaże się, że na każdy milion złotych obrotów handlu zagranicznego przypada w poszczególnych państwach:

w Estonii	627 ton
na Łotwie	512 „
w Danii	375 „
w Szwecji	359 „
w Finlandii	258 „
w Polsce	47 „

Widzimy z tego, jak niekorzystny jest ten stosunek dla Polski.

Gdyby handel zagraniczny polski miał być obsłużony przez własną banderę, choćby w takim stopniu, jaki zachodzi obecnie w Finlandii, t. j. u sąsiada, u którego ten stosunek przedstawia się najniekorzystniej ze wszystkich państw, mających dostęp do Bałtyku, to wówczas Polska winna posiadać flotę handlową o pojemności 525 tys. BRT.

Biorąc za podstawę obecny stan rzeczy, jaki istnieje u naszych sąsiadów i przyjmując, że Polska w układzie sił gospodarczych nie może pozostać na jednym z ostatnich miejsc na Bałtyku — nasza flota handlowa musiałaby wzrosnąć w najbliższym czasie conajmniej 5-krotnie.

Wykonanie tak poważnego programu w obecnych naszych warunkach byłoby może trudne, ale podwojenie naszej floty handlowej w okresie najbliższych 3—4 lat nie przerasta naszych możliwości.

Zwiększenie przez to udziału naszej bandery w przewozie towarów z 10 na 20% zapewni Stoczni zamówienie na 100 tys. BRT., przez co pozostanie w kraju ponad 100 milionów złotych, — tyle bowiem w przybliżeniu wyniósłby koszt budowy tych statków.

Stan obecny budownictwa okrętowego.

W Polsce istnieją obecnie 4 zakłady okrętowe, a mianowicie:

Stocznia Gdyńska
Stocznia Modlińska
Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej w Gdyni i
Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej w Pińsku.

Przejdę pokrótce dorobek w poszczególnych stoczniach:

Stocznia Gdyńska wykonywała wyłącznie naprawy i dokowania statków handlowych i większych okrętów wojennych. Budowy nowych jednostek nie rozpoczynała, jedynie skorzystała z nadarzającej się w Polsce okazji w 1934 r. budowy 4-ch trawlerów, podjętej przez Marynarkę Wojenną i jeden taki okręt wybudowała.

Wyposażenie stoczni: dok 3000 t. i dźwig pływający 50 t.

Przy omawianiu Stoczni Gdańskiej będę miał możność parę słów dodać o Stoczni Gdyńskiej.

Stocznia Modlińska posiada poprzeczną pochylnię do opuszczania i wyciągania statków. Wykonuje wszelkie remonty flotylli rzecznej jak również budowę nowych statków rzecznych i morskich.

Morskie jednostki może wykonywać tylko o mniejszym tonażu, gdyż zachodzi trudność przetransportowania tych jednostek na morze.

Stocznia ta wybudowała w 1935 r. 2 trawlery, które wydają się być największymi jednostkami, które ta stocznia może budować.

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej w Gdyni — które powstały jedynie dla remontu floty wojennej, z biegiem czasu rozpoczęły budowę mniejszych obiektów pływających, a to głównie z tego powodu, żeby zapewnić sobie ciągłość produkcji i wyrównać nierównomierne obciążenie produkcji.

Z większych budowli, wykonanych przez Warsztaty wymienić należy: dok pływający nośności 350 ton, żuraw pływający nośności 25 ton, 1 trawler (180 ton wyporności) i bazę dla nurków (120 ton wyporności).

Poza tym wykonały cały szereg motorówek specjalnych i typowych, jak również łodzi wiosłowych i żaglowych.

Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej w Pińsku — przeprowadzają naprawę całej flotylli wojennej — rzecznej i urządzeń portowych. W ostatnich 6-ciu latach wybudowały około 20 mniejszych i większych jednostek dla flotylli pińskiej.

— Słów parę należałoby poświęcić stoczni rybackiej — o działalności, której dotychczas nie wiele dałoby się powiedzieć. Obecnie — z uwagi na szersze zainteresowanie się rybołóstwem morskim — prawdopodobnie stanie się wytwórnią kutrów rybackich.

Jak z pobieżnego tego przeglądu widać, dorobek polskiego budownictwa okrętowego jest bardzo mały.

Oprócz tego istnieje cały szereg pomniejszych zakładów t. j. stoczni śródlądowych np. w Puławach, Płocku, Bydgoszczy i innych, — których zadaniem jest budowa względnie naprawa barek, szkut, kutrów i innego sprzętu używanego w żegludze śródlądowej.

Ogólnie o stoczniach śródlądowych należy zaznaczyć, że nie mogą one odegrać większego znaczenia dla budowli morskich. Jednak w dziedzinie żeglugi śródlądowej — czeka ich wdzięczne zadanie, bowiem w Polsce transport wodny (rzeczny) wynosi około 1% w stosunku do 40%, jaki osiągają inne kraje europejskie o podobnej strukturze geologicznej co Polska (Rosja 43%, Niemcy 32% — w stosunku do ogółu przewozów wodnych i kolejowych).

Pomoc rządowa dla polskich przedsiębiorstw budowy statków.

Ustawowe ramy dla pomocy polskim przedsiębiorstwom budowy statków stwarza ustawa z dnia 22. XII. 1925 r. (Dz. U. R. P. Nr. 125 poz. 891).

Niestety — do tej ustawy po dzień dzisiejszy Ministerstwo Przemysłu i Handlu nie wydało przepisów wykonawczych.

Ustawa — która w myśl założeń twórców Gdyni miała się stać dźwignią do inwestowania kapitałów w powstać mającym przemyśle okrętowym — pozostała do dnia dzisiejszego tylko ustawą papierową.

Zrealizowanie pomocy rządowej, wynikającej z dobrodziejstw ustawy przez wydanie przepisów wykonawczych, stanie się właściwą podstawą do rozwoju budownictwa okrętowego w Polsce.

Artykuł I. tej ustawy brzmi:

„W celu popierania rozwoju polskiej żeglugi morskiej i związanego z nią przemysłu. w myśl art. 5 pkt. 5 ustawy z dnia 28. V. 1920 r. o polskich statkach handlowych — morskich (Dz. U. R. P. Nr. 47 poz. 285), jako też w celu współdziałania Państwa w stworzeniu narodowej floty handlowej, może być okazana tak dla nowopowstających, jak dla już istniejących krajowych przedsiębiorstw budowy statków morskich oraz dla przedsiębiorstw żeglugi pomoc materialna ze Skarbu Państwa i wydawane przez Państwo zarządzenia gospodarcze, niniejszą ustawą przewidziane".

Artykuł II. brzmi:

„Pomoc dla polskich przedsiębiorstw budowy statków (art. 1) w granicach Rzeczypospolitej i na obszarze W. M. Gdańska może być świadczona:

1) przez udzielanie kredytu oraz przez udzielanie gwarancji państwowej, celem uzyskania kredytu, zarówno na urządzenie nowych, jako też na rozszerzenie i ulepszenie już istniejących zakładów technicznych oraz na niezbędne do tego celu inwestycje,
2) przez wypłacanie premij za statki, wykonane całkowicie lub częściowo w kraju, szczególnie przy użyciu materiałów krajowych, oraz za dokonanie remontu statków,
3) przez przyznanie ulg w opłatach portowych, taryfowych, celnych oraz innych ułatwień dla zakładów budowy statków, sprowadzających bądź z zagranicy, bądź z głębi kraju, potrzebne do ich produkcji surowce, półfabrykaty, części składowe kadłubów, kotłów, motorów i wszelkiego rodzaju mechanizmów oraz potrzebne do eksploatacji statki i materiały,
4) przez zwolnienie częściowe lub całkowite przedsiębiorstw (art. 1) od podatków i opłat państwowych na okres czasu, nie przewyższający lat 15".

Artykuł VIII. brzmi:

„Wykonanie niniejszej ustawy poleca się Ministrowi Przemysłu i Handlu w porozumieniu z Ministrem Skarbu oraz innymi zainteresowanymi ministrami".

Stocznia Gdańska a przemysł okrętowy w Polsce

Stocznia Gdańska bardzo ujemnie oddziałała na powstanie krajowej placówki budownictwa okrętowego. Pozostając pod wpływem politycznym niemieckim — skorzystała ze wszystkich polskich dobrodziejstw, z jakich nie skorzystało żadne z przedsiębiorstw krajowych.

W książce Dr E. Müllera „Błędy gospodarki polskiej" znajdujemy takie zdanie, odnośnie Stoczni Gdańskiej: „...w dodatku wystąpiła jeszcze klika popierająca Stocz. Gdańską z kolosalnymi pretensjami, a żądania te były tak czelne, że stocznia nie mając wcale fabryk parowozów, nie bacząc na to, że w kraju już był cały szereg fabryk, budujących tabor kolejowy, żądała zaakceptowania umowy na ogromną sumę, obiecując pobudować odpowiednie warsztaty i wykonywać kontrakt".

Niektóre punkty umowy Skarbu Państwa z Towarzystwem „The International Shipbuilding and Engineering & Co. Ltd. Danzig" — zawartej z dniem 1 kwietnia 1928 r. przedstawiają się następująco:

Ogólna wartość zamówień została określona na 2.250.000 F. Szterl. tj. około 99 milionów złotych w okresie 12,5 lat.

Zamówienia obejmować mogą wykonanie statków, maszyn, motorów Diesel'a, kotłów, instalacyj elektrycznych, wszelkich konstrukcyj żelaznych oraz innych maszyn, jak również naprawę maszyn kolejowych, wagonów towarowych i osobowych.

W każdym bądź razie Skarb Państwa ma prawo uważać zamówienie za dane i zaakceptować na poczet umówionej ogólnej wartości zamówień, jeśli Towarzystwo odmówi przyjęcia zamówienia:

a) po przeciętnej cenie ofert przynajmniej 6 solidnych firm plus 5% — lub

b) jeśli zamówienia zostały zaproponowane Towarzystwu po cenie o 5% wyższej od ceny jakiejkolwiek bądź firmy oferującej, wybranej przez obie strony, albo po przeciętnej cenie trzech wybranych zgodnie przez obie strony firm oferujących. Obie strony winny dążyć przede wszystkim do zgodnego wyboru firm, których oferty mają być miarodajne dla ustalenia ceny.

Na zasadzie art. 1 dz. IV. Towarzystwo zobowiązuje się zamawiać w pierwszym rzędzie materiał polski.

Zamawiający może wymagać, ażeby cały materiał był wykonany i sprowadzony z Polski, w takim jednak wypadku Towarzystwo będzie miało prawo żądać pokrycia różnicy cen materiału, jeśli ceny przekraczać będą conajmniej o 5% przeciętne ceny zagraniczne.

Poza tym w takim razie zostanie przyznany na wykonanie zamówienia odpowiednio dłuższy okres czasu.

Jak w rzeczywistości wygląda sprawa zamówień materiałów polskich przez Stocznię Gdańską, może ilustrować fakt, że hutnictwo polskie zarejestrowało w ciągu roku 1935 **tylko 400 kg** zamówień na materiały okrętowe.

Do początku roku 1936 Stocznia Gdańska posiadała 76% udziałów w Stoczni Gdyńskiej, pozostałe udziały rozdzielały 3 firmy polskie, a to: „Wspólnota Interesów", Zieleniewski i „Starachowice".

Dzisiaj powszechnie jest wiadomym, że Stocznia Gdańska dlatego stworzyła i utrzymywała tę placówkę, żeby z jednej strony zablokować jakiekolwiek poczynania w tej dziedzinie w Polsce, z drugiej strony, aby odsyłać wszelkie większe zamówienia do swojej stoczni w Gdańsku. Że tak było w rzeczywistości, to mogą świadczyć fakty, że na przetargach, na które stawała Stocznia Gdańska i Gdyńska, ta ostatnia podawała wyższe ceny tylko w tym celu, żeby zamówienie otrzymała Stocznia Gdańska.

W ciągu 1935 r. Stocznia ta przechodziła kryzys, gdyż Stocznia Gdańska wycofała swoje udziały i zachodziła nawet możliwość likwidacji. Komisariat Rządu w Gdyni przejął 76% udziałów Stoczni Gdyńskiej, posiadanych przez Stocznię Gdańską i odstąpił „Wspólnocie Interesów", pozostawiając sobie 10% udziałów i 3 miejsca w radzie nadzorczej na ogólną ilość 7.

Stocznia Gdyńska nie ma żadnych szans odegrania poważniejszej roli w przemyśle okrętowym z powodu szczupłości terenu, na którym się obecnie znajduje.

Organizacja stoczni.

Nowoczesny przemysł okrętowy daje zatrudnienie nie tylko stoczni właściwej, ale i wielkiej liczbie przemysłów pomocniczych, dostosowanych do potrzeb stoczni.

Praca stoczni właściwej ogranicza się do budowy kadłubów i montażu maszyn oraz mechanizmów, których nie wykonuje stocznia sama, ale przemysł położony w głębi kraju.

Średnio można przyjąć, że wartość wytworów, dostarczanych przez przemysł krajowy dla potrzeb stoczni wynosi 40—60% wartości budowanego statku, łatwo stąd zrozumieć ogromne

znaczenie, jakie będzie miało wybudowanie stoczni krajowej i budowa statków na tej stoczni, dla ożywienia życia gospodarczego w kraju.

Udział przemysłu krajowego w budownictwie okrętów.

Na podstawie danych statystycznych, wystawionych przez Marynarkę Wojenną na Wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie w 1936 r. — a otrzymanych przy budowie pierwszego okrętu wojennego o wyporności 180 ton (trawlera) — możemy stwierdzić, że budowa ta dała zatrudnienie 100 pracownikom stoczni w ciągu jednego roku, poza tym dała zamówienie przemysłowi krajowemu na kwotę zł 710.000,— a to przemysłowi:

1) metalowo - przetwórczemu (na wykonanie śrub, nitów, wałów, armatury, silników, agregatów, sprężarek, pomp oraz wind i t. p.) 560 tys. — 78,9%,
2) hutniczemu (na wykonanie rur ciągnionych — żelaza profilowego, blach, odlewów i t. p.) 80 tys. — 11,3%,
3) elektrotechnicznemu (na wykonanie przewodników, kabli, żarówek, silników, silników elektrycznych i t. p.) 40 tys. — 5,6%,
4) drzewnemu (na dostawę drzewa w belkach i deskach) 10 tys. — 1,4%,
5) chemicznemu (na dostawę farb, pokostów, smarów i t. p.) 8 tys. — 1,1%,
6) włókienniczemu (na dostawę wyrobów bawełnianych, lin oraz płótna) 7 tys. — 1,0%,
7) innym przemysłom (na dostawę wyrobów skórzanych, szklarskich, gumowych i t. p.) 5 tys. — 0,7%.

Udział przemysłu zagranicznego w krajowym budownictwie okrętowym.

W budowlach, wykonanych przez Warsztaty Portowe Marynarki Wojennej w Gdyni udział przemysłu zagranicznego przedstawiał się następująco:

1) dok pływający o nośności 350 ton (rok budowy 1929) — 0,37%,
2) żuraw pływający o nośności 25 ton (rok budowy 1933) — 0%,
3) trawler ORP „Jaskółka" (wyławiacz min) (rok budowy 1934/35) — 7,6%,
4) Baza dla nurków ORP. „Nurek" (rok budowy 1935/36) — 4,55%.
5) Dwie motorówki dla broni podwodnej (rok budowy 1934) — 4,2%,
6) Holownik o sile maszyny 300 KM (w budowie) — 0,8%.

Chciałbym zwrócić uwagę na punkty 3 i 4 jako na bardzo charakterystyczną statystykę, mówiącą o tym, że przemysł krajowy w budowie drugiego okrętu wyparł już i tak mały udział przemysłu zagranicznego o dalsze 3% w stosunku do pierwszej budowy. Można z tego wysunąć wniosek, że przemysł krajowy jest dostowany do potrzeb budownictwa okrętowego i co najważniejsze — wykazuje pewną ekspansję i przedsiębiorczość, gdyż — pozostawia udział przemysłu zagranicznego w znikomych procentach i tylko tam, gdzie jest on gospodarczo usprawiedliwiony (n. p. wyrób śrub okrętowych, kompasów, sond, logów i t. p.).

Udział przemysłu krajowego w budowie okrętów zagranicą.

Co się tyczy udziału przemysłu krajowego w budowanych okrętach wojennych zagranicą, to procent ten przedstawiał się następująco:

1) Dwa kontrtorpedowce typu „Wicher" budowane we Francji w r. 1926 — 0%,
2) Trzy łodzie podwodne typu „Wilk" budowane we Francji w r. 1926 — 0%,
3) Stawiacz min „Gryf" — zamówiony we Francji w r. 1934 — 6,57%,
4) Dwa kontrtorperdowce typu „Grom" zamówione w Anglii w r. 1935 — 8,15%,
5) Dwie łodzie podwodne typu 1100 ton zamówione w Holandii w r. 1936 — 12,26%.

W związku z tym ostatnim zamówieniem 2 łodzi podwodnych, z których jedna jest budowana ze składek Funduszu Obrony Morza („F. O. M.") za sumę 10,5 miliona złotych, pobieżne przeliczenie wykazało, że sama robocizna zużyta na budowę tej łodzi wystarczy na opłacenie 1500 robotników i 200 inżynierów i techników na okres 1,5 roku, że suma samych podatków bezpośrednich, jaka wpłynęłaby do Skarbu Państwa wynosiłaby około ¼ miliona złotych.

Świadczenia społeczne w przemyśle okrętowym — podobnie jak w innych przemysłach, wynoszą od 5—6% produkcji, co w odniesieniu do kosztu 2-ch łodzi podwodnych, wynosi ponad 1 milion złotych.

Dane te dostatecznie stwierdzają, że złotodajne kolonie Polskie, zdolne wyżywić setki obywateli — leżą nie tylko za morzem — lecz nad morzem — w Gdyni!!!

Nasuwa się często twierdzenie, że brak nam kapitałów, a przecież gdy zestawimy inwestycje budowy kolejki linowej na Kasprowy Wierch

z budową stoczni krajowej — jakże gorzko wypadnie to porównanie.

Również wydaje się być godnym zastanowienia, że pieniądze ze świadczeń społecznych, idące na budowę gmachów luksusowych, gdzie mają pomieszczenie kawiarnie i dancingi, mogłyby być użyte na stworzenie nowej placówki pracy — jaką jest stocznia. Grosz pochodzący od pracowników — użyty byłby do podania ręki pracownikowi, który pracy nie znalazł. A że przez to Gdynia straciłaby jedną kawiarnię — nie wielka byłaby szkoda, bo jeśli naprawdę będzie gospodarczo usprawiedliwione jej istnienie, to właśnie inicjatywa prywatna miałaby pole do popisu.

Marynarka Wojenna a przemysł okrętowy.

Jeśli przyjrzymy się poczynaniom Marynarki Wojennej w dziedzinie remontu i budownictwa okrętów, to stwierdzić musimy stały i duży postęp a to dzięki pełnemu zrozumieniu władz kierowniczych.

W ślad rozwoju floty wojennej — rozwijały się Warsztaty Portowe.

Warsztaty historię swoją wywodzą od .... kuźni portowej, a obecnie zdolne są budować całkowicie okręty wojenne o małej wyporności.

Warsztaty Portowe w dotychczasowej swojej działalności przygotowały podstawy do dalszego rozwoju budownictwa okrętowego, a to w kierunku:

1) wyszkolenia kadry personelu,
2) w normalizacji materiałów, maszyn i mechanizmów, potrzebnych do budowy,
3) w dostosowaniu odpowiedniej formy współpracy przemysłu krajowego z budownictwem okrętowym.

Marynarka Wojenna, mająca na celu obronność naszych granic morskich — nie mogąc się doczekać stworzenia nowoczesnej stoczni krajowej, zdolnej do budowy okrętów o odpowiedniej wyporności — postanowiła w 1934 r. podjąć się budowy własnej stoczni.

W obecnej chwili przygotowany jest już teren, jak również pierwsza pochylnia i rozpoczęta jest już budowa hali, w której staną obrabiarki materiałów na kadłuby okrętów tak, że prawdopodobnie w roku 1938 będzie można rozpocząć pierwsze prace.

Organizacja przyszłej stoczni Marynarki Wojennej przewidziana jest w ten sposób, że praca jej ograniczy się do budowy kadłubów i montażu maszyn i mechanizmów — wszystkie potrzebne materiały dostarczyć ma przemysł krajowy, z wyjątkiem małego procentu mechanizmów, nie wyrabianych w kraju.

W Stowarzyszeniu Inżynierów - Mechaników Polskich Kmdr Inż. Czernicki — zastępca Szefa Marynarki Wojennej, który jest wybitnym znawcą w dziedzinie budownictwa okrętowego — wygłosił w dniu 7. XII. 1936 r. odczyt na temat możliwości budowy statków w Polsce, w którym między innymi stwierdził:

„...stworzenie nowoczesnego przemysłu okrętowego nie przerasta wcale sił gospodarczych i technicznych naszego kraju i przy stosunkowo małym wysiłku, a dobrej woli, możemy osiągnąć znaczny stopień samowystarczalności; by jednak ta nowa dziedzina wytwórczości normalnie żyć i rozwijać się mogła, koniecznym jest otoczyć przemysł okrętowy szczególną opieką, musi być również zabezpieczona ciągłość pracy — drogą ustawy o rozbudowie Marynarki Wojennej i o wydatnym popieraniu rozbudowy żeglugi handlowej — realizacja zaś ustalonego programu winna być wykonywaną w kraju z całą bezwzględnością".

Stocznia Marynarki Wojennej, która będzie wytwórnią okrętów wojennych — winna posiadać uzasadnienie swej produkcji w głównym programie morskim.

W tej dziedzinie jest w Polsce dużo do odrobienia. Wystarczy przedstawić zestawienie niektórych państw morskich, żeby zrozumieć, że polska siła zbrojna na morzu liczy się nie w odsetkach, a w promilach — w stosunku do państw obcych.

Według źródeł niemieckich (Nauticus 1936 — Handbuch der Seemacht und Seegeltung) flota największych państw morskich przedstawia się następująco:

	ilość:	ton:
Anglia	391	1.326,597
U. S. A.	414	1.144,957
Japonia	235	804,779
Francja	297	622,227
Włochy	328	449,185
Niemcy na mocy układu morskiego z Anglią — 35% floty angielskiej czyli obecnie		330,000
Polska *)	22	18,171

Gdy obecnie wysuwamy na forum Ligi Narodów słuszne żądania o własne kolonie dla swej

*) Na podstawie danych, podanych przez Weyers Taschenbuch der Kriegsflotten — 1937 r. Ilość podana obejmuje także te 5 jednostek o łącznym tonażu 8 715 ton, które są obecnie w budowie na stoczniach obcych.

egzystencji gospodarczej, to przede wszystkim musimy posiadać odpowiednio rozbudowaną flotę wojenną, któraby zdolna była obronić również przyszłe interesy kolonialne naszego państwa!

Handel kompensacyjny a budowa okrętów w kraju.

Niejednokrotnie zwolennicy budowy statków w kraju spotykają się z obroną dotychczasowego systemu zamawiania zagranicą, że jednak Polska dlatego musi zamawiać za granicą statki — bo tego wymaga handel kompensacyjny.

Zapewne, że wszystkiego w Polsce nie można wytwarzać, ale nie wiem, dlaczego mamy wwozić właśnie wytwory o największej zawartości pracy ludzkiej, a wywozić o najmniejszej?!

Jak się ta sprawa przedstawia w świetle statystyki, to wyjaśnia nam następująca tabelka, charakteryzująca udział portów polskich (Gdyni - Gdańska) w obrocie zagranicznym w r. 1935.

przywóz:	1.263 tys. ton o wartości	528 milionów zł
wywóz:	10.479 tys. ton o wartości	589 milionów zł
Razem:	11.742 tys. ton o wartości	1.117 milionów zł

Jasno z tego wynika, że przywozimy towary o wysokiej wartości, a wywozimy prawie — surowce, bo okrągło o 9 razy mniejszej wartości niż zagraniczne towary.

Czyż nie czas nam zastanowić się poważnie nad strukturą obrotów zagranicznych i przestać wywozić surowce za cenę gospodarczo nieusprawiedliwioną, a czy nie czas zacząć przywozić surowce do dalszego przerobienia w kraju na towary, które obecnie jako gotowe sprowadzamy z zagranicy?

3% Premiowa Pożyczka Inwestycyjna.

Przeznaczenie wpływów z 3%-wej Premiowej Pożyczki Inwestycyjnej rzuca ciekawe światło na ustosunkowanie się do przemysłu okrętowego.

W sprawozdaniu tej pożyczki znajdujemy takie pozycje:

a) poz. 3-cia na budowę Kośc. Opatrzności W-wa — 0,5 milion,

b) poz. 10-ta na Fundusz Kultury Narodowej — 0,5 milion,

c) poz. 1b na budowę stoczni w Gdyni — 1 milion,

Przy porównaniu tych cyfr nasuwa się myśl, że aczkolwiek niewątpliwie potrzebna jest subwencja Państwa na cele intelektualne, to jednak bardziej konieczną potrzebą byłoby subwencjonowanie placówek pracy, w których obywatele znajdowaliby chleb dla siebie i swych rodzin.

W dalszych pozycjach znajdujemy:

d) poz. 8 na rozbudowę floty handlowej i na budowę linii elektrycznej Starachowice — Warszawa — 17 milionów,

e) poz. 9 na budowę statków i urządzeń portowych w Gdyni — 9,8 milionów.

Przy analizie tych pozycyj nasuwa się stwierdzenie, że przeznaczenie tych kwot na budowę stoczni byłoby bardziej celowym, niż kupno statków zagranicą, skądinąd nawet bardzo potrzebnych, gdyż obecnie moglibyśmy budować już okręty w kraju.

Obecnie napewno historia się powtórzy. Statki będą już potrzebne — nie będziemy mogli czekać — zmuszeni będziemy „uplasować" nasze zamówienia zagranicą, a stoczni jak nie ma, tak i nie będzie.

Istotne warunki powstania przeymsłu okrętowego w Polsce.

Powstanie każdej gałęzi przemysłu, a zatem i przemysłu okrętowego uzależnione jest od spełnienia podstawowych warunków wytwarzania, z których najważniejsze są:

1) posiadanie surowców,

2) posiadanie rąk ludzkich do pracy,

3) posiadanie kapitału.

Przejdźmy pokrótce, czy te warunki możliwe są do spełnienia w naszej sytuacji gosopdarczej.

1) p o s i a d a n i e s u r o w c ó w — w odniesieniu do budownictwa okrętowego — oznacza posiadanie możliwości dostarczania przez przemysł krajowy części składowych statków.

W poprzednich rozdziałach, gdzie była mowa o statystyce udziału przemysłu krajowego w budowie pierwszych okrętów wojennych — wykazałem, że przemysł krajowy jest dostosowany do potrzeb okrętownictwa, gdyż tylko znikomy procent materiałów byłby sprowadzany z zagranicy.

2) P r a c y l u d z k i e j — posiadamy poddostatkiem, fachowych sił kierowniczych i wykonawczych, również nam nie brak. Zaś — dla największych sceptyków, którzyby o tym wątpili — mam doskonały przykład, który pozwoli im uwierzyć w to, że w Polsce jest możliwość wyszkolenia własnych fachowców.

Jugosławia — zamawiając w 1936 r. 3 torpedowce w stoczni francuskiej „Loire" w Nantes, zawarła umowę, w myśl której tylko jedna z tych jednostek miała być zbudowana we Francji, pozostałe zaś dwie, miały być wykonane w kraju — pod nadzorem i przy pomocy technicznego personelu francuskiego. Stocznia „Loire" zobowiązała się zainstalować w Cattaro potrzebne obrabiarki i poczynić inne nieodzowne inwestycje.

W ten sposób Jugosławia w krótkim czasie wyszkoli przy specjalistach obcych, kadrę swoich własnych fachowców. Nie inaczej w swoim czasie uniezależniła się Japonia, wyszkoliwszy rodzimych fachowców pod kierunkiem Anglików, którzy dla niej budowali okręty.

Narzekamy, że nie mamy fachowców i dlatego nie możemy budować statków w kraju, nawet, gdyby to odpowiadało rzeczywistości, to jeśli dzisiaj nie zaczniemy w podobny sposób szkolić, to nie będziemy ich mieli ani za lat 10 ani za 100. Pozostaniemy przy swoich biadaniach, że „brak nam fachowców" i nigdy z błędnego koła nie ruszymy.

3) Kwestia posiadania kapitałów. Najbardziej sztandarowym twierdzeniem wszystkich niedowiarków powstania przemysłu okrętowego w Polsce jest już przysłowiowy brak rodzimego kapitału.

Nie mogę się z tym zgodzić.

Polska wydała do dnia dzisiejszego około 300 milionów na zakup statków zagranicą. Gdy sobie uzmysłowimy, że za 10% tej sumy możnaby wyposażyć dużą stocznię okrętową, zdolną budować wszystkie okręty, jakie Polska w tej chwili posiada, to przekonamy się, że posiadamy dostateczne kapitały, a przez planową i zorganizowaną akcję moglibyśmy uniezależnić się w tej dziedzinie od zagranicy.

Jak z tego widzimy, posiadamy materialne warunki, żeby stocznia powstała.

Tak! — ale nie posiadamy jeszcze spełnionych warunków moralnych — bowiem najważniejszym w tym całym zagadnieniu jest to, że **nie wierzymy we własne siły!**

To jest — zdaniem moim — najgłówniejszym czynnikiem hamującym rozwój przemysłu okrętowego w Polsce.

Zbierając oferty na zakup statków ze wszystkich prawie krajów Europy — należałoby nam wreszcie raz zastanowić się i rozpatrzeć, czy nie czas stworzyć takie warunki, w których nowoczesna polska stocznia okrętowa stałaby się rzeczywistością — ku wielkiemu pożytkowi dla gospodarstwa narodowego.

Korzyści powstania przemysłu okrętowego.

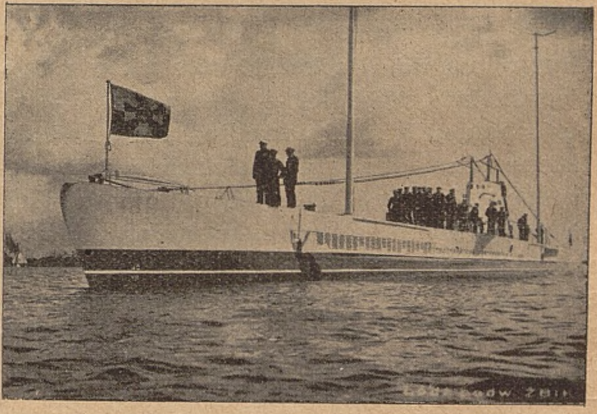
Przez powstanie przemysłu okrętowego otrzymamy niewątpliwie korzyści, wyrażające się:

1) stworzenie nowych wartości dla gospodarstwa narodowego,
2) w zwiększeniu siły obronnej państwa,
3) w zatrudnieniu przyrostu ludności (skuteczne zwalczanie bezrobocia),
4) w zwiększeniu dochodów Skarbu Państwa,
5) w polepszeniu bilansu płatniczego.

Rok — w którym powstanie nowoczesna stocznia polska, zdolna produkować tak okręty wojenne, jak i handlowe — zostanie wpisany złotymi literami do historii dziejów naszych odrodzonych poczynań na morzu. Będzie to dzieło, w którym uniezależnimy się całkowicie od zagranicy, a pracując oszczędnie i wydajnie — staniemy się państwem naprawdę morskim.

Chciałbym zakończyć słowami wielkiego Polaka St. Szczepanowskiego, który w dziele „Nędza Galicji" tak pisał:

„Trzeba, żeby nasze społeczeństwo zrozumiało, że każda zależność ekonomiczna jest gorzką niewolą, że niezależny majątek nietylko potrzebny jest do dobrobytu materialnego, ale ....jest także symbolem pracy i wytężenia, że jest poprostu siłą ekonomiczną, broniącą własną niepodległość ...!".



ŁÓDŹ PODWODNA O. R. P. „ŻBIK".

Tng Śladkowski Czesław - Płock

Budowa okrętów

1. Teoria okrętu*).
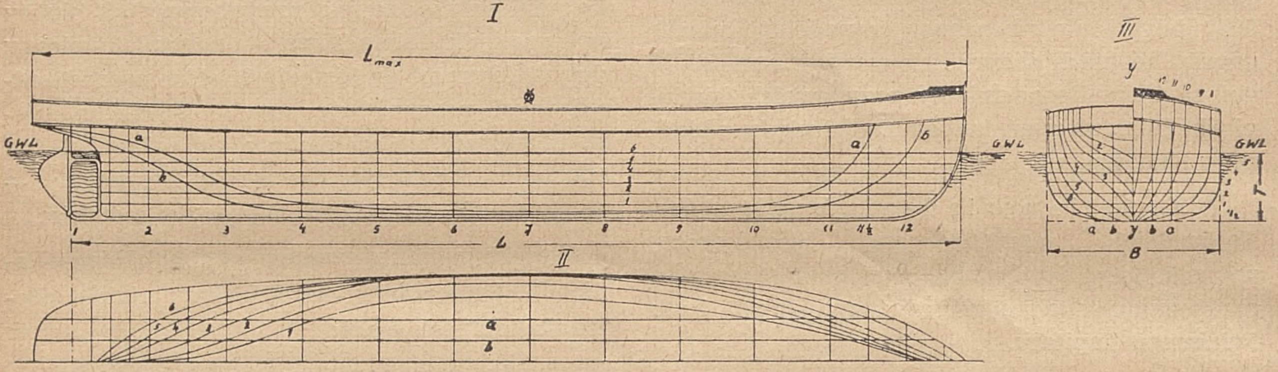
Wykres teoretyczny.

Kształt kadłuba statku projektujemy przy pomocy wykresu teoretycznego (rys. 1), który powstaje przez rzutowanie w trzech płaszczyznach poprzecznych i wzdłużnych, pionowych i poziomych przekrojów kadłuba. Na I płaszczyźnie rzutów zwanej bokiem teoretycznym odtwarzamy linie stępki, dziobnicy, tylnicy, pokładu i przekroje pionowe-wzdłużne (batoksy: a i b). Na II płaszczyźnie (półszerz teoretyczna) zarysowujemy kształty pokładu w widoku z góry oraz przekroje wzdłużne-poziome, t. zw. **wodnice** (1, 2, 3, 4 i 5). Owręże teoretyczne czyli III płaszczyzna rzutów daje nam kształty poprzecz-

Wykres teoretyczny służy za podstawę do obliczeń wyporności i stateczności statku, wytrzymałości kadłuba, dalszego projektowania kadłuba i urządzeń, oraz do roztrasowania kadłuba w naturalnej wielkości na traserni, celem zdjęcia szablonów dla wykonania poszczególnych elementów kadłuba.

Obliczenia wyporności i środka wyporu.

Wyporność statku jest to ilość wody wypartej przez statek wyrażona w tonach metrycznych. Rozumie się, że wyporność równa się wadze całego statku i zarazem jest siłą wypierającą statek z wody.



Wykres teoretyczny

Rys. 1.

nych przekroji okrętu, czyli kształty **wręg teoretycznych**, przy czym po prawej stronie osi y-onów mamy wręgi od dziobu do wręgi głównej, a po lewej stronie — od wręgi głównej do rufy.

Wodnice, wręgi i przekroje wzdłużne muszą być liniami płynnymi, a kształty ich uwarunkowane są wypornością, statecznością, oporami pływania itd. Dla kadłubów statków rozwijających duże szybkości — linie wodnic i wręg będą smukłe; bardziej pełne linie mają kadłuby statków o mniejszych szybkościach, a dużej wyporności. Wodnicę, do której zanurza się statek przy pełnym załadowaniu, nazywamy wodnicą pływania (GWL). Poprzeczny przekrój w najszerszym miejscu kadłuba, nazywamy wręgą główną (()()). Znajduje się ona przeważnie w środku długości okrętu.

*) „Teoria okrętu" jest pierwszym artykułem z cyklu „Budowa okrętów".

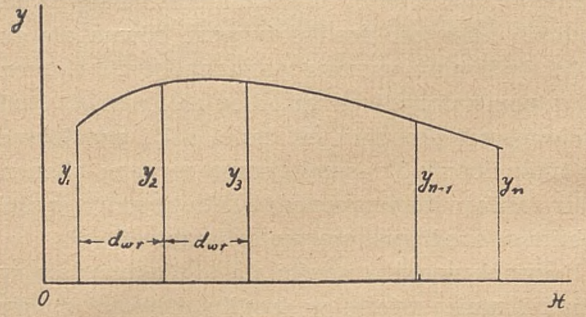
Środek wyporu jest to środek ciężkości bryły wodnej wypartej przez kadłub statku.

Dla obliczenia wyporności i środka wyporu, musimy znać wpierw powierzchnie wręg i wodnic: przyjmując część wręgi zawartej między dwoma wodnicami np. 2 i 3 za prostą, możemy uważać w przybliżeniu powierzchnię ograniczoną: osią y, dwoma wodnicami 2 i 3 odcinkiem wręgi — za trapez. Suma powierzchni takich trapezów da nam całkowitą powierzchnię wręgi. Analogicznie możemy obliczyć powierzchnię wodnic zakładając, że powierzchnia ograniczona osią symetrii, dwoma sąsiednimi wręgami np. 2 i 3, oraz odcinkiem krzywej wodnicy od wręgi 2 do wręgi 3 — jest trapezem.

Podzielmy wręgami całkowitą długość statku na wodnicy pływania L na n równych części. W ten sposób każdą wodnicę podzielimy na n trapezów. Odstęp między wręgami równy wysokości trapezów, oznaczmy przez d_{wr}. Obliczając powierzchnię poszczególnych trape-

zów i sumując je, otrzymamy powierzchnię wodnicy:

$$\Sigma wd = dwr\left(\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \ldots y_{n-1} + \frac{y_n}{2}\right)$$



Rys. 2.

Podobnie dzieląc powierzchnię wręgi wodnicami w odstępach dwd, otrzymamy powierzchnię wręgi:

$$\Sigma wr = dwd\left(\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \ldots y_{n-1} + \frac{y_n}{2}\right)$$

Jest to t. zw. wzór trapezów.

Im mniejsze będziemy przyjmować podziały dwr i dwd, tym dokładniejsze otrzymamy wyniki. Bardziej jednak dokładne wyniki daje nam stosowanie metody Simpsona I, która polega na zamianie odcinków krzywej (wręgi lub pokładnicy) nie prostymi, jak w poprzednim sposobie, lecz krzywymi parabolicznymi drugiego stopnia, przechodzącymi przez trzy sąsiednie punkty podziału. Liczba podziałów n przy zastosowaniu tego podziału musi być parzysta. Wychodząc z równania paraboli:

$$y = A_0 + A_1x + A_2x^2$$

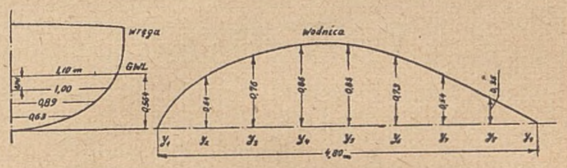
dochodzimy do równania:

$$F_{wr} = \frac{dwd}{3}\left(y_1 + 4y_2 + 2y_3 + 4y_4 + \ldots 2y_{n-2} + 4y_{n-1} + y_n\right)$$

lub w skrócie $F_{wr} = \frac{dwd}{3}\Sigma wr$.

W praktyce obliczenia wzorem Simpsona I przeprowadzamy, posiłkując się schematem 1 i 2, przy czym sam wzór nieco przekształcamy. Z wykresu teoretycznego otrzymujemy zwykle połówki szerokości wodnic, czy wręg, ażeby więc otrzymać całkowitą powierzchnię, musimy Σ_{wr} pomnożyć przez 2. Dla uproszczenia nie mnożymy wartość y-onów przez współczynniki 1, 4 i 2, lecz przez ½, 2 i 1 w zamian za to Σ_{wr} musimy jeszcze raz pomnożyć przez 2. Ostatecznie więc:

$$F_{wr} = \frac{dwd}{3}\Sigma_{wr} \cdot 2 \cdot 2$$



Wręga Wodnica

Schemat 1.

Powierzchnia wręgi

L. p. wodnicy	Szer. wodn. ½ y	½ x	½ y · ½ x
Górna kraw. stępki	0,00	½	—
2	0,63	2	1,26
3	0, 9	1	0,89
4	1,00	2	2,00
G WL (5)	1,10	½	0,55

Odstęp między wodnicami $d_{wd} = 0{,}141$ m $\Sigma_{wr} = 4{,}70$

$$F_{wr} = \Sigma_{wr} \cdot {}^1/_3\, dwd \cdot 2 \cdot 2\ m^2$$
$$F_{wr} = 4{,}70 \cdot {}^1/_3 \cdot 0{,}141 \cdot 2 \cdot 2$$
$$F_{wr} = 0{,}887\ m^2$$

Schemat 2.

Powierzchnia wodnicy

L. p. wręgi	Szer. wręgi ½ y	½ x	½ y × ½ x
1	—	½	—
2	0,54	2	1,08
3	0,76	1	0,76
4	0,86	2	1,72
5	0,85	1	0,85
6	0,73	2	1,46
7	0,54	1	0,54
8	0,35	2	0,70
9	—	½	—

Odstęp między wręgami $d_{wr} = 0{,}6$ m $\Sigma_{wd} = 7{,}11$

$$F_{wd} = \Sigma_{wd} \cdot {}^1/_3\, dwr \cdot 2 \cdot 2\ m^2$$
$$F_{wd} = 7{,}11 \cdot {}^1/_3 \cdot 06 \cdot 2 \cdot 2 = 5{,}69\ m^2$$

Mając obliczone powierzchnie wręg i wodnic, przystępujemy do obliczania objętości podwodnej części kadłuba.

Na rys. 3 mamy przedstawioną bryłę ABCDEFGH ograniczoną dwoma wręgami, dwoma wodnicami, płaszczyzną osiową okrętu i powierzchnią poszycia. Znamy następujące elementy tej bryły:

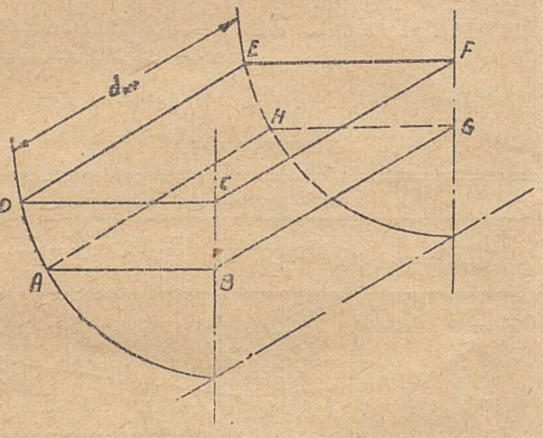
pow. ABCD = F_1

pow. EFGH = F_2

przy czym ABCD // EFGH oraz DCFE // ABGH odległość między powierzchniami F_1 i F_2 wynosi dwr.

W analogiczny sposób do wzoru trapezów, możemy obliczyć objętość bryły:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot dwr.$$



Rys. 3.

Zamiast sposobu trapezów możemy i tu stosować wzór Simpsona, zastępując jedynie rzędne powierzchniami wręg, czy też wodnic. I w tym wypadku posługujemy się schematem 3 i 4.

Położenie środka wyporu w stosunku do wręgi Nr 1 i do wodnicy pływania oblicza się na zasadzie: odległość środka wyporu równa się sumie iloczynów wyporu poszczególnych elementów, pomnożonych przez odległość (ramię), środka wyporu elementu od danej osi i podzielonej (sumie iloczynów) przez sumę wyporu elementów (całkowitą wyporność). Praktyczny sposób obliczania odbywa się wg schematu 5 i 6.

Środek wyporu mieści się w płaszczyźnie symetrii mniej więcej w środku długości statku, w kierunku pionowym zaś w granicach ½ T do ⅓ T. Środek wyporu zmienia swoje położenie przy przechyłach statku, oraz przy zmianie zanurzenia.

Schemat 3. $V\ m^3$ Schemat 4.

Wyporność wg powierzchni wręg

L. p. wręgi	F_{wr}	$\frac{1}{2}$ x	$F_{wr} \cdot \frac{1}{2}$ x
1	—	$\frac{1}{2}$	—
2	—	2	—
3	—	1	—
—	—	—	—
—	—	—	—
8	—	2	—
9	—	$\frac{1}{2}$	—

dwr = ... Σ = ...

Wyporność $V_{wr} = \Sigma \frac{1}{3}\ dwr \cdot 2\ m^3$

Wyporność wg powierzchni wodnic

L. p. wodnicy	F_{wd}	$\frac{1}{2}$ x	F_{wd} x $\frac{1}{2}$ x
1	—	$\frac{1}{2}$	—
2	—	2	—
3	—	1	—
—	—	—	—
—	—	—	—
6	—	2	—
7	—	$\frac{1}{2}$	—

dwd = ... Σ = ...

$V_{wd} = \Sigma \frac{1}{3}\ dwd \cdot 2\ m^3$

$V_{wr} = V_{wd}$

Obliczoną w ten sposób wyporność, należy jeszcze pomnożyć przez ciężar właściwy wody morskiej $\gamma = 1{,}026$

Schemat 5.

L. p. wręgi	F_{wr}	$\frac{1}{2}$ x	$F_{wr} \cdot \frac{1}{2}$ x	Ramię h	Moment $F_{wr} \cdot \frac{1}{2}$ x·h
1	—	$\frac{1}{2}$	—	0	—
2	—	2	—	1	—
3	—	1	—	2	—
4	—	2	—	3	—
8	—	2	—	7	—
9	—	1	—	8	—
10	—	2	—	9	—
11	—	$\frac{1}{2}$	—	10	—

Σ_1 = ... Σ_2 = ...

Odległość środka wyporu od wyręgi Nr. 1

$$l = \frac{\Sigma_2}{\Sigma_1}\ dwr\ (m)$$

Schemat 6.

L. p. wodn.	F_{wd}	$\frac{1}{2}$ x	$F_{wd}\frac{1}{2}$ x	Ramię h	Moment $F_{wd}\frac{1}{2}$ x·h
1	—	$\frac{1}{2}$	—	0	—
2	—	2	—	1	—
3	—	1	—	2	—
4	—	2	—	3	—
5	—	$\frac{1}{2}$	—	4	—

Σ' = ... Σ" = ...

Odległość środka wyporu od wodnicy pływania

$$l' = \frac{\Sigma'}{\Sigma''}\ dwd\ (m)$$

Często wystarczająco dokładne wyniki dają wzory empiryczne n. p. wzory Normana:

$$1)\quad V = 0{,}87\ \frac{F_o \cdot F_w}{B}$$

gdzie: V = wyporność w m³
Fo = powierzchnia wręgi gł. w m²
Fw = powierzchnia wodnicy pływ. (m²)

$$2)\quad h = \frac{1}{3}\left(\frac{T}{2} + \frac{V}{F_w}\right)$$

B = szerokość statku w m
T = głębokość zanurzenia w m
h = odległość środka wyporu od GWL.

Środek ciężkości statku.

Środek ciężkości G statku możemy obliczyć na podstawie zasady, że środek ciężkości równa się sumie iloczynów poszczególnych elementów pomnożonych przez ramię ich środków ciężkości od danej osi i podzielonej przez sumę elementów.

$$L = \frac{g_1 l_1 + g_2 l_2 + \ldots\ldots + g_n l_n}{g_1 + g_2 + \ldots\ldots + g_n}$$

W powyższy sposób możemy obliczyć położenie środka ciężkości statku w stosunku do jego długości i w stosunku do wysokości. Ciężary i urządzenia tak się rozmieszcza na statku aby w kierunku wzdłużnym środek ciężkości znajdował się na płaszczyźnie symetrii. W wypadku położenia środka ciężkości nie na osi symetrii statek będzie pływał z przechyłem bocznym.

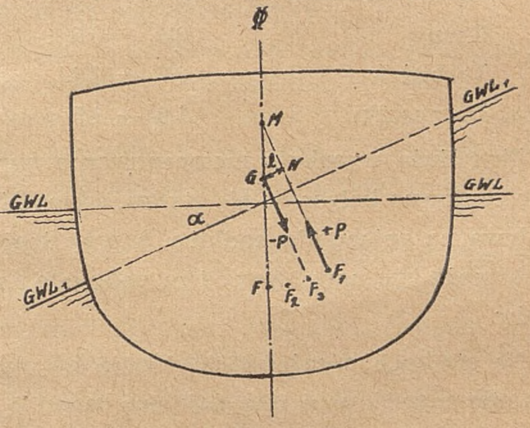
Gdy środek ciężkości w stosunku do środka wyporu jest przesuniętym ku rufie, statek tak długo będzie się zanurzał rufą (trym na rufę) aż środek wyporu i ciężkości znajdą się na linii pionowej, analogicznie może nastąpić trym na dziób.

Statecznością statku nazywa się zdolność powracania statku do równowagi po usunięciu przyczyny, która wyprowadziła statek z równowagi.

Dla stateczności statku koniecznym jest, by środek wyporności i środek ciężkości leżały na jednej linii. Rozróżniamy stateczność statyczną i dynamiczną, poprzeczną i wzdłużną.

Rozpatrzmy na rysunku 4 stateczność poprzeczną.

Statek jest w równowadze, więc siła ciężkości i siła wyporu leżą na jednej prostej, t. j. w osi symetrii, prostopadłej do GWL. Jeżeli jakaś siła zewnętrzna spowoduje nachylenie statku o kąt α (co na rysunku dla uproszczenia pokazane jest przez skręcenie GWL), to masa wody, wyparta przez kadłub przyjmie inny kształt niż przy normalnym pływaniu, wobec czego środek wyporu z punktu F przesunie się do jakiegoś punktu F_1. Środek ciężkości G pozostanie w tym samym miejscu. Obie siły zachowują kie-



Rys. 4.

runek prostopadły do nowej wodnicy pływania GWL_1 i utworzą parę sił, która w wypadku pokazanym na rys. 4 będzie się starała powrócić statek do jego pierwotnego położenia. Mamy wówczas do czynienia z statecznością.

Mogłaby jednak siła wyporu nie przenieść się poza linię siły ciężkości, lecz przyjąć położenie F_3, mielibyśmy wówczas wypadek równowagi obojętnej i statek pozostawałby w pozycji pochylonej. Równowaga chwiejna nastąpiłaby wówczas, gdy siła wyporu zajęłaby miejsce w punkcie F_2.

Dla istnienia więc stateczności musi siła wyporu przecinać się z osią statku powyżej punktu ciężkości, czyli w jakimś punkcie M. Punkt ten nazywamy metacentrum poprzecznym.

Jak z powyższego widzimy, zmieniając położenie środka ciężkości przez przyjmowanie lub oddawanie ładunku, zbliżamy lub oddalamy od siebie G i M. Przez przyjęcie zbyt dużej ilości ciężaru na pokład, lub przy zupełnym wyładowaniu ładunku zachodzą wypadki utraty stateczności przez statek. W ostatnim wypadku statek nabiera balastu t. j. wody w dolne tanki balastowe dla obniżenia środka ciężkości.

O stateczności statku możemy sądzić z początkowej wysokości metacentrycznej $\overline{MG}$ (która praktycznie, przy nachyleniach ok. 15° jest stałą) i z momentu wyrównującego:

$$M_p = P \cdot l = P \cdot \overline{MG}\ \sin\alpha$$

ponieważ z trójkąta prostokątnego

$$GMN : GN = l = MG\ \sin\alpha$$

Wielkość wysokości metacentrycznej dla różnych statków wynosi:

Statki rzeczne	1 ÷ 3	m
Pasażerskie morskie	0,4 ÷ 0,5	„
Żaglowce	0,6 ÷ 0,8	„
Yachty żaglowe	1,0 ÷ 1,5	„
Krypy	0,4 ÷ 0,5	„
Torpedowce	0,6 ÷ 0,8	„
Pancerniki	1,0 ÷ 1,5	„

Zbyt duża wysokość metacentryczna wywołuje raptowne kołysanie się statku, co wadliwie wpływa na połączenia kadłuba, a przy żaglowcach może być nawet powodem połamania masztów.

Na statkach pasażerskich stosuje się mniejszą stateczność, ponieważ daje ona łagodne kołysanie się statku i przez to zmniejsza się objawy choroby morskiej. Zbyt mała stateczność też nie jest wskazaną, bo może być przyczyną wywrócenia się statku stępką do góry.

Krzywą FF_1, po której przesuwa się środek wyporu, można przy niewielkich przechyłach uważać za łuk zatoczony z punktu M, promieniem MF. Promień ten nazywamy promieniem metacentrycznym i wynosi on

$$\overline{MF} = \frac{GWL^3}{V} = \frac{\text{moment bezwł. wodnicy pływ.}}{\text{wyporność}}$$

Przy obliczaniu promienia metacentrycznego posługujemy się schematem nr 7.

Powierzchnia GWL —

$$F_o = \frac{1}{3} d_{wr} \cdot \Sigma_1 \cdot 2 \cdot 2 \ m^2$$

Położenie środka ciężkości wodnicy pływania w stosunku do wręgi Nr. 7

$$(\,)(\,) = \frac{\Sigma_2 - \Sigma_3}{\Sigma_1} \cdot d_{wr} \ m.$$

Moment bezwładności płaszczyzny ładunkowej względem osi symetrii

$$\mathfrak{J}_x = \frac{2}{9} d_{wr} \cdot \Sigma_4 \cdot 2 \ m^4$$

(czynnik 2 — ponieważ w schemacie brano ½x)

Promień metacentryczny

$$\overline{MF} = \frac{\mathfrak{J}}{V} = \frac{2}{9} \cdot d_{wr} \frac{\Sigma_4}{V} \cdot 2 \ m$$

Mając już obliczony środek ciężkości statku G., oraz środek wyporu F, możemy już obliczyć wysokość metacentryczną

$$GM = MF - GF$$

Promień metacentryczny możemy również obliczyć przy pomocy wzoru empirycznego, który w życiu praktycznym daje wyniki zadawalające, jednak dla obliczeń teoretycznych jest zbyt mało dokładny:

$$MF = 0{,}08 \frac{B^2}{T}$$

(d. c. n.).

Schemat 7.

L. p. wr	Szerok. wręgi	$\frac{1}{2}$ x	y · $\frac{1}{2}$ x	Ramię h	Moment $\frac{1}{2}$ x · y · h	y^3	$\frac{1}{2}$ x	$\frac{1}{2}$ x y^3
1	y_1	½	½ y_1	6	$\frac{1}{2}y_1 \cdot 6$	y_1^3	½	$\frac{1}{2}y_1^3$
2	y_2	2	2 · y_2	5	$2y_2 \cdot 5$	y_2^3	2	$2y_2^3$
3	y_3	1	1 · y_3	4	$1y_3 \cdot 4$	y_3^3	1	$1y_3^3$
4	—	2	—	3	—	—	—	—
5	—	—	—	2	—	—	—	—
6	—	—	—	1	—	—	—	—
7 ( )( )	—	—	—	0	$\Sigma_2 = \ldots$	—	—	—
8	—	—	—	1	—	—	—	—
9	—	—	—	2	—	—	—	—
10	—	—	—	3	—	—	—	—
11	—	1	1 · y_{11}	4	$1y_{11}^4$	y_{11}^3	1	$1y_{11}^3$
12	y_{12}	2	2 · y_{12}	5	$2y_{12}^5$	y_{12}^3	2	$2y_{12}^3$
13	y_{13}	½	½ · y_{13}	6	$\frac{1}{2}y_{13}^6$	y_{13}^3	½	$\frac{1}{2}y_{13}^3$
		$\Sigma_1 = \ldots\ldots.$		$\Sigma_3 = \ldots\ldots.$			$\Sigma_4 = \ldots\ldots.$	

Tng Repeta Zdzisław - Gdynia

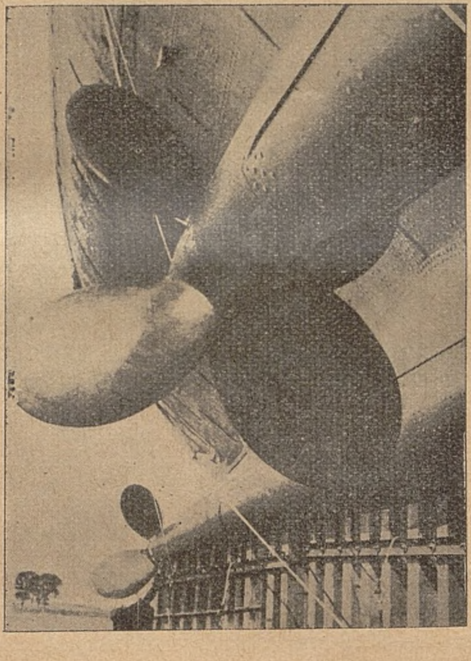
Główny napęd okrętowy

Wszelkie instalacje na okrętach w przeciwstawieniu do lądowych, są ograniczone miejscem i wagą, które zmuszają konstruktorów do stosowania w większości wypadków mechanizmów i urządzeń typów specjalnych, na lądzie zwykle nieużywanych. W szczególności odnosi się to do instalacji większych, jak to: kotły i mechanizmy napędowe.

Chcąc w tym krótkim artykule dać czytelnikom obraz głównych mechanizmów napędowych, omówię przede wszystkim:

Działanie śruby okrętowej *).

Śruba okrętowa składa się z piasty i umocowanej do niej, lub odlanych z nią razem, trzech



Rys. 1.
Rozmieszczenie śrub napędowych, widoczne z prawej burty okrętu 4-śrubowego.

lub czterech skrzydeł, których tylna strona tworzy części trzy lub czterozwojowej powierzchni śrubowej z osią, leżącą wzdłuż osi wału.

Śrubowy kształt tylnej powierzchni skrzydeł sprawia, że śruba okrętowa stara się odepchnąć od otaczających ją mas wody i przez to posuwa statek naprzód. Gdyby woda była substancją stałą, to za każdym obrotem śruby statek posuwałby się naprzód na długość skoku.

Ponieważ jednak woda ustępuje pod naciskiem śruby, rzeczywisty posuw statku jest zawsze mniejszy od teoretycznego. Tą różnicę nazywamy uślizgiem śruby.

W rzeczywistości praca śruby na pokonanie oporu statku wynosi zaledwie trochę więcej jak połowę całkowitej pracy maszyny. Stosunek siły napędowej rzeczywistej do indykowanej, czyli współczynnik napędu zwykle wynosi 0,5 do 0,6.

Całkowity opór ruchu okrętu składa się z szeregu składowych jak:

1) opór powstały przez wytworzenie ruchu strumieniowego,
2) opory powstałe przez tworzenie wirów z przodu i za rufą okrętu,
3) opór powstały w warstwie tarcia w pobliżu powierzchni żywego kadłuba,
4) opór powstały wskutek wytworzenia się fal.

Do tych oporów dochodzą: sprzeciw powietrza, zmienność szybkości okrętu, zależnie od zmienności liczby obrotów maszyn, niestałość wiatru, prądów itp., wreszcie wskutek zmian głębokości wody na której okręt się posuwa.

Siła napędowa powstaje wskutek nacisku skrzydeł śruby na wodę i reakcji wody na skrzydła. Siła ta przenosi się za pomocą skrzydeł na piastę i dalej przez wał i łożysko oporowe na korpus okrętu.

Ponieważ siła napędowa działa wzdłuż osi, obliczamy nacisk na jednostkę powierzchni rzutowanej. Nacisk ten nie powinien przewyższać 0,75 kg/cm^2, gdyż inaczej występuje zjawisko zwane z angielskiego „kawitacją“, a polegające na przerwaniu ciągłości strumienia wody na przedniej stronie śruby, skutkiem czego powstają tam miejsca próżne i wiry, które pochłaniają znaczną część pracy i obniżają sprawność śruby.

Kawitacja może powstać również wskutek wadliwego kształtu śruby okrętowej, albo jeżeli prędkość na obwodzie śruby jest zbyt wielka, wtedy za przecinającym wodę końcem skrzydła może wytworzyć się próżnia. Z tego powodu największa obwodowa prędkość końców skrzydeł nie powinna przewyższać 60 m/sek.

Dla statków powolnych o stosunkowo małej mocy i niewielkiej ilości obrotów powyższe ograniczenia nie są uciążliwe, gdyż średnica śruby

*) Dane wg inż. K. Bielskiego „Turbiny Parowe“.

może być duża i cała moc maszyn może być wyzyskana dla napędu statku za pomocą jednej lub dwóch śrub bez nadmiernego obciążenia ich powierzchni.

Ograniczenia te najuciążliwsze są dla napędu turbinowego bezpośredniego, t. j. wtedy gdy wały turbin są bezpośrednio połączone z wałami śrubowymi.

Ponieważ sprawność turbiny zależy w dużym stopniu od prędkości łopatek, więc ilość obrotów wału śrubowego, połączonego bezpośrednio z turbiną, musi być możliwie wielka i rzeczywiście prędkość obwodowa końców skrzydeł zwykle bywa bliska prędkości granicznej t. j. 60 m/sek. Ale pomimo tak znacznej prędkości obwodowej średnica śruby nie może być zbyt wielka, co pociąga za sobą konieczność stosowania kilku śrub, aby nacisk na jednostkę rzutowanej powierzchni nie przewyższał wskazanej normy 0,75 kg/cm^2. Z tego też powodu śruby turbinowe na ogół są smuklejsze, a skrzydła i piasta cieńsze, niż przy napędzie od maszyn tłokowych. Nakrętka na końcu wału przykryta jest długim stożkowym kołpakiem, który ułatwia zamykanie się strumienia wody po przejściu śruby.

Turbiny parowe wolnobieżne, napędzające bezpośrednio wały śrubowe.

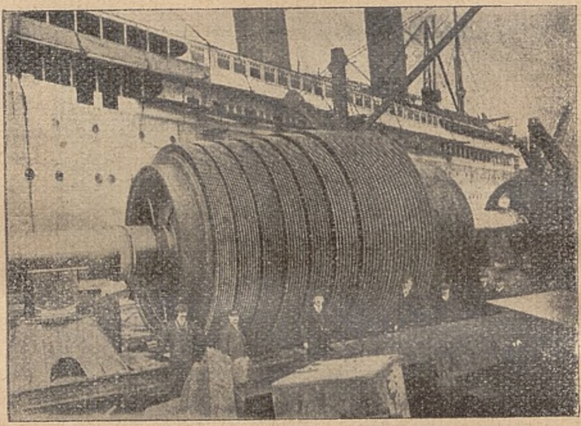
Oprócz specjalnych wymagań, jakie stawia się w stosunku do turbin, przeznaczonych do napędu statku, jak to: urządzenie dla ruchu wstecz, łatwość manewrowania, czyli zmiany biegu, oszczędność pary przy małych prędkościach itp. — głównym warunkiem dla turbin bezpośrednio połączonych z wałem śrubowym jest umiarkowana ilość obrotów.

Zwykle dzielą się one na oddzielne części wysokiego i niskiego ciśnienia, a czasem jeszcze i średniego ciśnienia, z których każda jest umieszczona w osobnej osłonie i działa na oddzielny wał. Tylko na okrętach mniejszych, gdzie można dopuścić większą ilość obrotów naprzykład na torpedowcach, bywają turbiny, zawierające części wysokoprężną i niskoprężną, a także turbinę dla biegu wstecz w jednej osłonie. Takie turbiny robią często do 600 obr/min. Dla większych okrętów normalna ilość obrotów jest 300 na min. i tylko kosztem znacznego podłużenia turbiny udaje się ją zmniejszyć do 150.

Wszystkie turbiny są zbudowane dla ruchu w jednym kierunku. Z tego powodu przy napędzie turbinowym obok turbin dla ruchu naprzód, na tym samym wale śrubowym muszą być ustawione oddzielne turbiny dla ruchu wstecz. Ruch ten na statkach uzyskuje się przez obrót śruby w drugą stronę. Przyjęto ogólnie, że turbina dla ruchu wstecz mieści się w spólnej osłonie z turbiną dla ruchu naprzód od strony niskoprężnej i że obie turbiny mają wspólny wylot do skraplacza.

Tym sposobem podczas ruchu naprzód turbina wsteczna połączona jest ze skraplaczem i obraca się luźno w próżni, spotykając minimalny opór. Tak samo obraca się turbina dla ruchu naprzód podczas pracy turbiny wstecznej.

Im większa jest moc turbin dla ruchu wstecz, tym szybciej zatrzymuje się okręt. Przy większych okrętach wojennych stawiają zwykle wymagania, aby okręt zatrzymał się z pełnego biegu, przeszedłszy drogę niewiększą od 5-krotnej jego długości, od chwili wydania z mostku od-



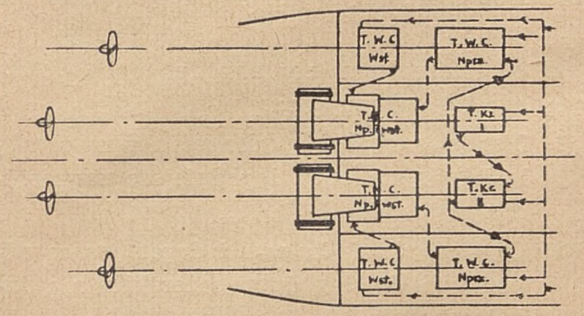
Rys. 2.
Wirnik turbiny niskoprężnej biegu naprzód wagi 80 t.

powiedniego rozkazu. Dla zaoszczędzenia wagi i miejsca, moc turbin wstecznych normalnie wynosi 40—60% mocy turbin głównych.

Okręty wojenne są zaopatrzone w tak zwane turbiny krążownicze, czyli ekonomiczne, celem odbywania dalszych podróży przy szybkości najbardziej ekonomicznej. Turbiny krążownicze są instalowane jako jednostki osobne, są one jakby przedłużeniem turbiny wysokiego ciśnienia od strony wlotu i mają znacznie mniejsze wymiary, albo są też włączone do turbin wysokoprężnych, gdzie tworzą osobny zespół kół akcyjnych. Świeżą parę puszcza się wtedy do turbiny krążowniczej, z niej ona przechodzi do głównej turbiny wysokiego ciśnienia, dalej do turbiny niskiego ciśnienia i do skraplacza. Przy pracy pełną mocą omija się turbinę krążowniczą i para wchodzi wprost do turbiny wysokiego

ciśnienia. Turbina krążownicza obraca się wtedy w próżni, będąc przez zawory odwadniające połączona ze skraplaczem, albo za pomocą sprzęgła na wale wyłącza się ją zupełnie i wtedy ona jest nieruchoma.

Obecnie przy budowie nowych okrętów turbiny parowe napędzające bezpośrednio wały śrubowe nie są stosowane, spotyka się je tylko



Rys. 3.
Schemat instalacji turbin krążowniczych.

na dużych statkach handlowych, zbudowanych wtedy, gdy technika wykonywania przekładni zębatej nie stała na tak wysokim poziomie, na jakim ją dzisiaj widzimy.

Sprawność turbiny parowej napędzającej bezpośrednio wał śrubowy — przy ilości obrotów 10—15-krotnie mniejszej od tej, przy jakiej turbina parowa pracuje najlepiej, jest stosunkowo bardzo mała i to jest jedna z największych niedogodności stosowania tego systemu napędu. Poza tym turbina wolnobieżna musi posiadać wielką ilość stopni ciśnienia, co zwiększa niewspółmiernie jej długość i objętość, a co za tym idzie ciężar, który jest 4—5-krotnie większy niż ciężar turbiny szybkobieżnej łącznie z przekładnią redukcyjną.

Do napędu bezpośredniego stosowane są turbiny Parsonsa, lub kombinowane akcyjno-reakcyjne.

Turbiny parowe szybkobieżne, napędzające wały śrubowe za pośrednictwem przekładni.

Wobec tego, że turbina bezpośrednio połączona z wałem śrubowym pociąga za sobą duże niedogodności, a w szczególności konieczność zmniejszenia prędkości obwodowej turbiny, nieraz poniżej tej normy, jaka by odpowiadała jej największej sprawności — w nowszych instalacjach wprowadzono pomiędzy turbinę a wał śrubowy przekładnie, które pozwoliły zmniejszyć ilość obrotów śruby, zachowując najdogodniejszą prędkość turbiny.

Takie przekładnie bywają:

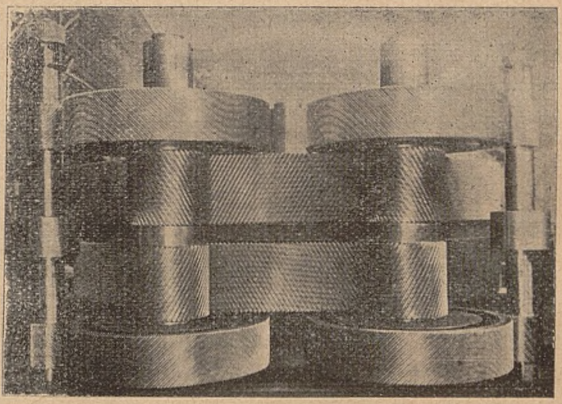
a) mechaniczne, czyli koła zębate,
b) elektryczne,
c) hydrauliczne, w których pośredniczącym czynnikiem jest woda albo oliwa.

Z tych sposobów najwięcej rozpowszechnione są przekładnie mechaniczne, których sprawność przy obecnie używanych udoskonalonych sposobach wykonywania kół zębatych dochodzi do 98%. Przekładnie elektryczne ostatnio nie ustępują sprawnościom przekładni zębatych — przy silnikach synchronicznych. Przekładnie hydrauliczne mają dużo niższą sprawność, bo zaledwie 85 do 87%.

Przekładnie zębate pozwalają na dowolne zmniejszenie ilości obrotów wału śrubowego w stosunku do ilości obrotów turbiny. Jednakże jeżeli ten stosunek wynosi mniej niż 1 : 20, używa się przekładni podwójnych.

Przekładnia redukcyjna ma uzębienie śrubowe i jest połączona z wałami turbin za pomocą sprzęgła elastycznego; pędzone koło wału śrubowego jest odlane ze stali i posiada 2 nasadzone obręcze, na których nacina się uzębienie. Każdy wał śrubowy posiada specjalne łożysko oporowe typu Michel'a dla przeciwdziałania naporowej sile śruby napędowej.

Turbiny szybkobieżne, które obecnie są stosowane w połączeniu z przekładniami zębatymi, należą do typów akcyjnych, reakcyjnych lub akcyjno-reakcyjnych. Naogół wszystkie te typy spotyka się na każdym okręcie, gdyż zależnie od



Rys. 4.
Podwójna przekładnia zębata dwu stopniowa ciężkiej turbiny okrętowej 1 : 43.

prędkości pary, każdy z tych typów posiada pewne zalety i razem tworzą one maszynę napędową najbardziej sprawną.

Biorąc pod uwagę, że turbina akcyjna działa najlepiej przy wysokiej prężności pary, zaś tur-

bina reakcyjna przy niskiej prężności pary, konstruktorzy budują turbiny wysokoprężne albo całkowicie akcyjne, albo akcyjno-reakcyjne, zaś niskoprężne turbiny — jako reakcyjne.

Dla przykładu podam ogólny opis maszyn napędowych za pomocą turbin pasażerskiego statku „Empress of Britan", którego wyporność wynosi około 42.000 t, szybkość 24 węzły i moc maszyn 60.000 KM. Każdy z 4 wałów śrubowych napędzany jest za pomocą pojedyńczej przekładni redukcyjnej przez następujące turbiny: turbinę wysokoprężną akcyjno-reakcyjną, turbinę średnio-prężną i nisko-prężną, reakcyjne.

Do biegu wstecz służy turbina wysokoprężna, akcyjna, zawarta w turbinie średnioprężnej biegu naprzód i turbina niskoprężna akcyjna, zawarta w turbinie niskoprężnej biegu naprzód.

Wały śrubowe wewnętrzne wykonują 150 obr/min., zaś wały zewnętrzne 200 obr/min., przy czym śruby mają średnicę 6 i 4,26 m. Maszyny środkowe rozwijają moc 21.000 KM, a boczne po 10.500 KM. Turbiny biegu wstecz rozwijają łącznie 33.600 KM.

Napęd elektryczny.

Elektryczny napęd okrętowy został zastosowany po raz pierwszy w latach 1912 i 13 w marynarce amerykańskiej. Głównym bodźcem do jego zastosowania były wady turbiny, dające się odczuć najwięcej na wielkich okrętach bojowych, przez wymaganie dużej mocy dla biegu „wstecz", co zwiększa o dużo ciężar i wymaga dużo miejsca oraz posiada zbyt wolne zmiany kierunku obrotów.

Napęd elektryczny możemy podzielić na napęd turbo-elektryczny, stosowany przy dużych mocach i diesel-elektryczny przy mocach średnich i małych. Pierwszy jako mający większe zastosowanie, pokrótce opiszę:

W napędzie turbo-elektrycznym szybkobieżne turbiny, sprzężone są bezpośrednio z prądnicami, zasilającymi wielobiegunowe wolnobieżne motory, osadzone na wałach śrub. Turbiny i prądnice pracują w warunkach największej wydajności i sprawności, bo na wielkich obrotach, jak również konstrukcja motorów zapewnia śrubom najdogodniejsze obroty. Ponieważ silniki elektryczne o dużej mocy a małej ilości obrotów posiadają zbyt wielkie wymiary i odpowiednio wielką wagę, a co za tym idzie i cenę, łączą je czasem z przekładnią zębatą np. turbogeneratory przy 7000 obr/min. dają prąd zmienny, zaś silnik elektryczny o 900 obr/min. jest połączony z wałem śrubowym zapomocą przekładni zębatej o stosunku ok. 1/10.

Zapotrzebowanie miejsca dla przekładni elektrycznych nie przewyższa pomieszczeń koniecznych dla turbin z przekładniami zębatymi, natomiast przekładnie elektryczne zapewniają wysoką zdolność manewrową okrętu, a w przypadku okrętu dwuśrubowego możność jazdy na dwie śruby, przy wyłączeniu jednej z turbin w razie awarii.

W streszczeniu zalety napędu turbo - elektrycznego są następujące:

1. Manewrowanie i zwrotność okrętu o wiele łatwiejsza oraz dogodniejsze rozmieszczenie instalacji,
2. Czystość, brak hałasu i drgań, co w odniesieniu do okrętów pasażerskich ma duże znaczenie,
3. Łatwiejsze rozmieszczenie mechanizmów pozwala na wyrównanie wzdłużne okrętu, zmniejsza ilość rurociągów parowych i skraca wały śrubowe przez odsunięcie elektromotorów daleko na rufę,
4. Powiększenie przedziałów wodoszczelnych i minimum uszczelnień w instalacji oraz otworów w grodziach, zwiększa bezpieczeństwo okrętu,
5. Możność użycia pełnej mocy do biegu „wstecz",
6. Skasowanie turbiny biegu „wstecz".

Jeżeli mimo tych zalet przekładnie elektryczne nie są zbyt rozpowszechnione, należy to przypisać wysokim kosztom instalacji jak i eksploatacji.

Ciekawym przykładem napędu turbo-elektrycznego jest 4-śrubowy olbrzym morski „Normandie" o wyporności 79.000 t. (B. R. T. 82.799).

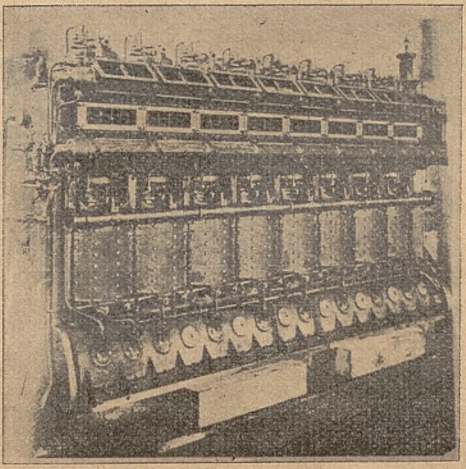
Moc napędowa tego statku wynosi 160.000 KM, szybkość 30 węzłów. Posiada on jako maszyny pierwotne 4 turbiny parowe 1750 do 2430 obr/min., jako wtórne prądnice 3-fazowe 1750—2400 obr/min. o napięciu 5.500 do 6.000 V. i mocy 24.500—34.000 kW, zasilające 4 silniki elektryczne — synchroniczne o 238—248 obr min., napędzające bezpośrednio wały śrubowe.

Turbiny posiada typu podobnego do Zolle'go, kotły w liczbie 29-ciu wodnorurkowe, 3 walczakowe typu „Penhoët" z przegrzewaczami pary, wytwarzającą parę o prężności 28 kg/cm² i temperaturze 360° C.

Statek „Normandie" jest zbudowany w Stoczni Penhoët (St. Nazaire) w roku 1935, ma 315 m długości i 36 m szerokości.

Silniki spalinowe typu Diesel'a.

Mniejszy rozchód paliwa, ogromna łatwość manewrowania, stała gotowość do działania i wymaganie mniej miejsca, wysunęły w ciągu ostatnich lat silnik spalinowy Diesel'a na jedno z pierwszych miejsc, jako doskonały silnik napędowy dla okrętu.



Rys. 5.
Ogólny widok silnika okrętowego typu Diesel'a.

W odniesieniu do dużych mocy, coraz to większe zastosowanie znajdują szybkobieżne dwusuwowe silniki bezsprężarkowe, w połączeniu z hydraulicznymi przekładniami, redukującymi obroty i izolującymi w dużym stopniu wiązania kadłuba okrętowego od drgań silnika.

Natomiast tam, gdzie napęd parowy w dość znacznej ilości statków zastąpiono silnikiem Diesel'a, używa się najczęściej przekładni zębatych.

Przy napędzie Diesel'owym podgrzewacze wody, względnie kotły wytwarzające parę do pomocniczych turbo-prądnic, ogrzewa się coraz częściej spalinami z rur wydechowych, co daje 3—4% oszczędności w odniesieniu do mocy silnika.

Do najbardziej używanych należą silniki typu: Sulzer, M-A-N, Veckers, Bermeister & Wain, Werskpoor, Fiat i inne.

Polski 2-śrubowy statek pasażerski M/S „PIŁSUDSKI" i „BATORY" posiada do napędu 2 silniki Diesel'a, typu Sulzera, 9-cylindrowe, 2-taktowe, jednostronnego działania o średnicy cylindra 720 mm i skoku 1250 mm, o łącznej mocy 12.500 KM — 126 obr/min., które pozwalają osiągnąć przeciętną szybkość 18 węzłów przy maksymalnej szybkości 20 węzłów.

Wymiary silnika są następujące: wysokość 6,3 m, szerokość 3 m, długość 16,5 m, ciężar 440 t., czyli 70 kg/KM.

Długość statku wynosi 160,4 m, szerokość 21,5 m, wysokość 11,43 m, wyporność 15.000 t. Posiada 7 pokładów i ogółem może pomieścić 1000 osób.

Maszyny parowe.

Najwięcej i najbardziej rozpowszechnioną maszyną napędową jest tłokowa maszyna parowa, której cechą charakterystyczną jest pionowy układ tłoków.

Najczęściej stosowane są maszyny tłokowe 2—5-cylindrowe, o mocy w granicach od 90—1500 KM, ciśnieniu 8—20 atm. i obrotach 60—200 /min., o potrójnej ekspansji.

Chociaż maszyny parowe są wypierane przez turbiny i ostatnio przez silniki spalinowe Diesel'a, to jednak wielkie ich zalety jak:

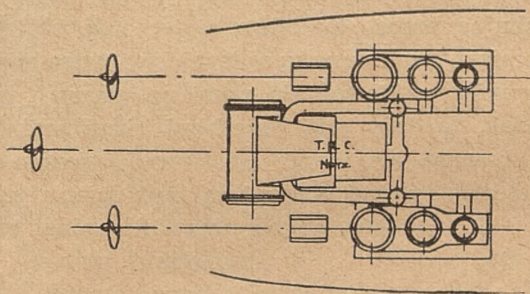
1) pewność działania,

2) możność przeciążania,

3) łatwość obsługi i trwałość w pracy

długo jeszcze będą stawiały w rzędzie dobrych, a nawet niezastąpionych napędów, zwłaszcza statków towarowych i holowników.

Ponadto stosowane są również napędy za pomocą turbin parowych w połączeniu z maszyna-



Rys. 6.

mi tłokowymi. Połączenie 2-ch maszyn tłokowych z turbiną, pracującą parą odlotową przedstawia rysunek nr 6.

Przy tych urządzeniach średni wał zwykle nie posiada ruchu wstecz, a do łączenia i wyłączania wałów przy napędzie turbinowym najczęściej używa się sprzęgieł hydraulicznych.

Tng Wojciechowski Zenon - Gdynia

Instalacje elektryczne okrętowe

W ramach niniejszego artykułu pragnę zapoznać Czytelników w sposób ogólnikowy z całością instalacji elektrycznej okrętowej, oraz z jej specyficznymi własnościami, które omawiać rozpocznę od rodzaju stosowanego prądu.

Na okrętach przeważnie stosuje się prąd stały o napięciu 120 i 220 V., który przeznaczony jest do oświetlenia i napędu pomocniczych mechanizmów okrętowych.

Wysokość napięcia uzależniona jest od ilości zapotrzebowanej mocy na danej jednostce pływającej. Jeżeli odbiór energii posiada charakter oświetleniowy, to bezapaleacyjnie obiera się napięcie 120 V. W wypadku odbioru siłowego i to o zapotrzebowaniu mocy wyrażającej się cyfrą kilkuset kilowatów decydujemy się wówczas na napięcie 220 V.

Ogólnie biorąc przy wyborze napięcia istnieje tendencja, aby stosować napięcie 120 V. a to z punktu widzenia bezpieczeństwa

Wybór jednak napięcia 220 V. uwarunkowany jest względami ekonomicznymi, oraz wagą maszyn elektrycznych, kabli itp., która to waga przy danej zainstalowanej mocy i niższym napięciu (120 V.) jest większą w porównaniu do urządzeń, pobierających tą samą moc o napięciu wyższym (220 V.).

Przy budowie okrętów wszelkie urządzenia — maszyny, przedmioty itp. o większej wadze w miarę możności umieszcza się jak najniżej, uzyskując przez to dobrą stateczność okrętu. Natomiast jeżeli dane urządzenie ze swego przeznaczenia znajdować się musi na górnych pokładach, to dąży się wszelkimi środkami do zmniejszenia ich wagi, np. w odniesieniu do części elektrycznej podwyższa się napięcie, stosuje się intensywniejsze przewietrzanie silników itp.

Na okrętach o dużym tonażu silniki elektryczne, aparaty różne i kable przedstawiają z sobą poważny ciężar, który posiada znaczny wpływ na stateczność okrętu. Dla przykładu przytoczę, że waga samych kabli zainstalowanych na niemieckim pancerniku „Deutschland" (10.000 ton wyporności) wynosiła 120 ton.

Na wstępie artykułu wspomniałem, że na okrętach przeważnie używa się prąd stały. Tyczyło się to zasilania mechanizmów pomocniczych. Natomiast do napędu okrętu stosuje się prąd zmienny o wysokim napięciu. Konieczność stosowania prądu zmiennego do napędu okrętu przyczynia się do uniknięcia kłopotliwych przekładni przenoszących wielkie moce oraz długich wałów napędowych.

Do takiego pokroju okrętów należą: angielski statek S/S „Queen Mary" (80 774 ton wyporności), francuski s/s „Normandie" (79 000 ton wyporności) itp., jednak na okrętach wyżej wspomnianych do napędu mechanizmów pomocniczych zastosowany został prąd stały.

Prąd stały na okrętach znalazł pierwszeństwo w zastosowaniu, a to dzięki swym zaletom w przeciwieństwie do prądu zmiennego, które niżej przytaczam:

1) Bezpieczeństwo.

Porażenie prądem zmiennym jest łatwiejsze niż prądem stałym, wystarczy bowiem przepływ prądu zmiennego w wysokości 0,1 A. w okolicy serca, aby stać się groźnym dla życia ludzkiego, natomiast prąd stały wywołuje ten sam efekt dopiero przy przepływie 0,3 A.

2) Waga kabli.

Wagi kabli przy zasilaniu odbiorów o tej samej mocy prądem stałym jest mniejsza do 38% od wagi kabli zasilanych prądem zmiennym.

3) Generatory.

Instalacja źródeł prądotwórczych prądu zmiennego jest bardzo kłopotliwa i może, że najważniejszą przyczyną, dla której wyeliminowany został prąd zmienny z okrętów a mianowicie:

a) zespoły generatorów prądu zmiennego są dłuższe o wzbudnicę od zespołów prądu stałego,

b) przy nagłych zmianach obciążenia sieci, przekraczających (15—20) procent obciążenia nominalnego, nie można utrzymać stałego napięcia,

c) w wypadku istnienia 2-ch lub więcej generatorów prądu zmiennego na okręcie pociąga za sobą instalowanie dużej ilości aparatów mierniczych, które przy prądzie stałym sprowadzają się do jednego amperomierza i woltomierza na jeden zespół, tu jednak należy stosować: 3 amperomierze, 1 woltomierz, 1 miernik cos φ, 1 watomierz, 1 okresomierz. Następnie praca

równoległa prądnic wymaga zainstalowania urządzeń synchronizacyjnych, jak woltomierz zerowy, woltomierz podwójny i synchronoskop.

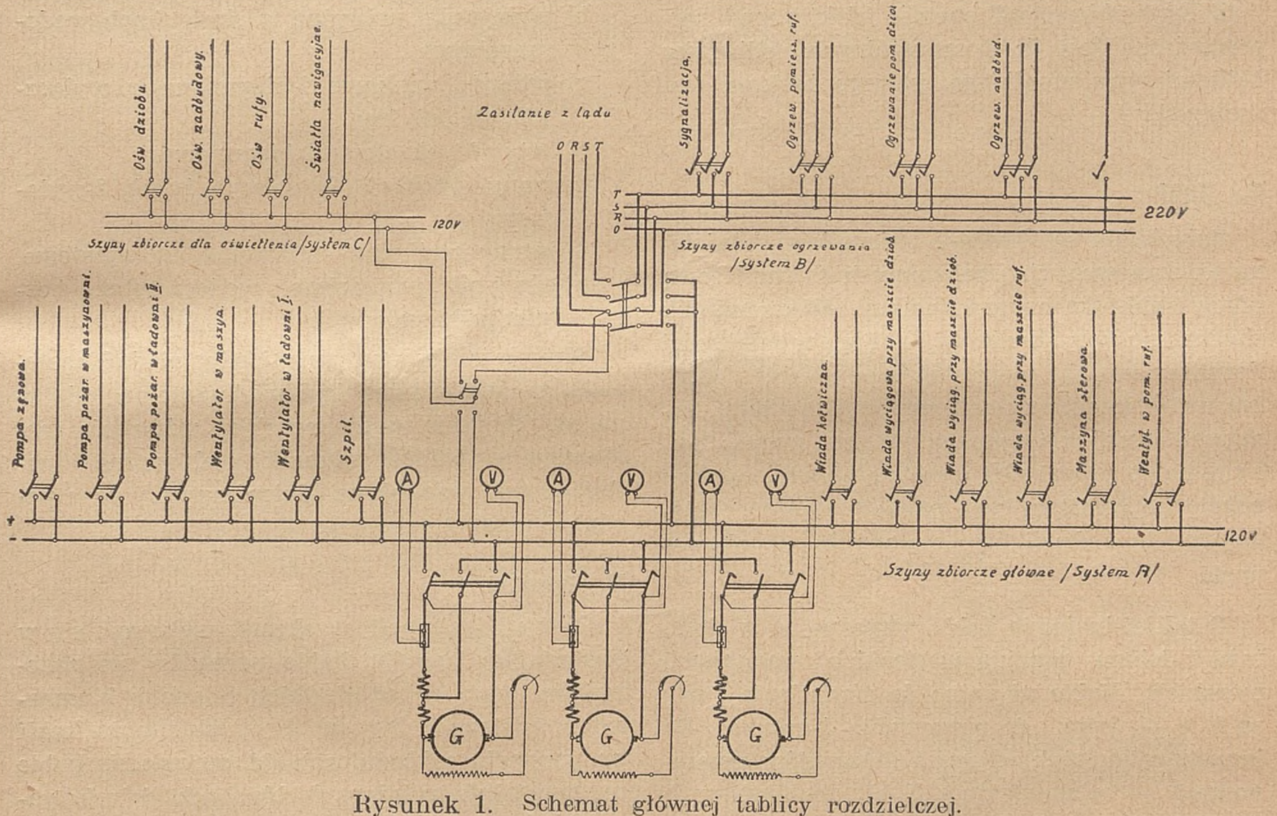
4) Napęd elektryczny.

Silniki elektryczne używa się do napędu mechanizmów pomocniczych, które w pracy przeważnie posiadają charakter trakcyjny, t. zn. wymagają dużego momentu rozruchowego i regulacji obrotów.

Przy prądzie zmiennym można stosować silniki kolektorowe, lecz one posiadają ograniczony moment obrotowy, po przekroczeniu którego zatrzymują się. Chcąc tej wady uniknąć, należałoby użyć silników o większej mocy. Z pocach używa się silników Diesel'a benzynowych, na parowcach turbiny i maszyny parowe.

Do napędu prądnic wygodniejsze i tańsze są silniki spalinowe, ponieważ można w każdej chwili uruchomić zespół, w przeciwieństwie do napędów parowych, które wymagają uprzedniego przygotowania.

Energia wyprodukowana przez prądnice doprowadzona jest na szyny zbiorcze głównej tablicy rozdzielczej, która wyposażona jest w aparaty miernicze (amperomierze, woltomierze), główne wyłączniki prądnic, wyłączniki zabezpieczające główne odpływy, regulatory napięcia, lampki sygnalizacyjne, wskazujące optycznie załączenie wyłączników, urządzenia do badania stanu izolacji itp.



Rysunek 1. Schemat głównej tablicy rozdzielczej.

wyższymi trudnościami nie spotykamy się przy prądzie stałym, ponieważ silniki prądu stałego mogą znosić chwilowe duże przeciążenia.

Reasumując powyższe wywody, przychodzimy do wniosku, że prąd stały stosowany na okrętach ma rację bytu, ponieważ cała instalacja jest lżejsza i tańsza od prądu zmiennego, a następnie jest bezpieczniejsza.

Z kolei przystąpię do omawiania źródeł prądu, instalacji i odbiorów:

A. Prądnice.

Prądnice na okrętach otrzymują różnego rodzaju napędy i tak: na motorowcach i żaglow-

B. Tablica rozdzielcza.

Tablicza rozdzielcza w wypadku zainstalowania na okręcie 2-ch lub więcej generatorów posiada podwójny wzgl potrójny system szyn zbiorczych.

System „A" szyn jest 2-biegunowy prądu stałego, który umożliwia pracę równoległą prądnic dzięki zastosowaniu 3-ciej szyny wyrównawczej. Do systemu „A" przyłączone są wszystkie główniejsze odbiory jak, silniki o większej mocy, tablice pomocnicze itp. Drugim systemem szyn zbiorczych, oznaczonych na rys. 1

przez „B" jest 4-biegunowy i zasila skrzynki bezpiecznikowe ogrzewania [1]).

Trzeci system szyn oznaczony przez „C" jest 2-biegunowy oświetleniowy, który bywa zasilany prądem stałym lub zmiennym.

C. Wyłączniki automatyczne.

Wyłączniki główne generatorów są 3-biegunowe i posiadają następujące wyzwalacze: 2 nadmiarowe z opóźnieniem czasowym, 2 zwarciowe, oraz 1 wyzwalacz działający na prąd zwrotny (0,05—0,1) procent pądu nominalnego. Wszystkie wyłączniki zabezpieczające silniki wyposażone są w wyzwalacze termiczno-elektromagnetyczne.

Z szyn zbiorczych energia elektryczna rozprowadzona jest do poszczególnych odbiorów kablami typu morskiego, którego budowa jest następująca:

D. Kable.

Żyły kabla są skręcone z drucików miedzianych ocynowanych, izolowanych 2-warstwową gumą i płótnem nagumowanym. W ten sposób zbudowane żyły skręca się w kilka, w zależności ilożyłowy ma być wyprodukowany kabel. Miejsca wolne między żyłami wypełnia się jutą. Następnie całość jest opasana płótnem nagumowanym, na co przychodzi warstwa ołowiu, papieru pokrytego asfaltem oraz pancerz stalowy, składający się z drucików stalowych ocynkowanych.

O takiej budowie kable wygodne są w montażu i dobrze pracują w ciężkich warunkach morskich. Kable używane do oświetlenia i siły są 2- i 3-żyłowe, do ogrzewania 4-żyłowe. Do innych celów, jak zasilanie telegrafów maszynowych — wielożyłowe. Kabli wielożyłowych do oświetlenia i siły używa się tylko do przekroju 50 mm², wyżej stosuje się tylko 1-żyłowe.

Cała instalacja elektryczna na okręcie jest w wykonaniu wodoszczelnym. Uzyskuje się tą wodoszczelność instalacji dzięki zastosowaniu wydoszczelnej armatury elektrycznej.

Armatura elektryczna jest lana z aluminium, mosiądzu, siluminu [2]), anticorodalu [3]). Najlepsze odlewy są z siluminu i anticorodalu, ponieważ są lekkie i odporne na działanie wody morskiej, przeto można je stosować w każdym pomieszczeniu.

Odlewy aluminiowe są lekkie, lecz nieodporne na działanie wody morskiej. Instalować je można w pomieszczeniach zamkniętych. Natomiast mosiężne odlewy są odporne na działanie wody morskiej, lecz są znacznie cięższe od aluminiowych, z tego powodu stosuje się je tylko na pokładach otwartych, unikając przez to niepotrzebne powiększanie ciężaru.

W skład armatury elektrycznej wchodzą:

a) gniazdka rodzielcze; 2—3 i 4-wylotowe,
b) wyłączniki pokrętne w skrzynkach wodoszczelnych,
c) gniazda wtykowe 2-biegunowe z wyłącznikiem lub bez,
d) wtyczki okrętowe 2-biegunowe,
e) lampy płaskie (plafoniery) 1 lub 2-wylotowe,
f) lampy podłużne sufitowe 1 i 2-wylotowe,
g) skrzynki rozdzielcze wodoszczelne, bezpiecznikowe.

Powyższa armatura musi odpowiadać następującym warunkom: być wodoszczelną, odporną na działanie wody morskiej, uderzenia mechaniczne, spełniać warunki elektryczne i zadość czynić warunkom higienicznym [4]) oraz posiadać wygląd estetyczny.

E. Montaż.

Montaż instalacji na okręcie wykonuje się w następujący sposób: kable prowadzi się nazewnątrz, mocując na gładkich ścianach klamrami w odstępach 30 cm. Przy układaniu kabli na wręgach, pokładnicach itd. mocuje się kable na specjalnie założonych blachach dziurkowanych w kształcie korytek, jak na rysunku nr 2.

Stosując blachy dziurkowane, uzyskujemy tańszy montaż całej instalacji, a następnie dobre chłodzenie kabli. Przy prowadzeniu trasy o dużej ilości kabli mocuje je się grupami, najwygodniej po 5 sztuk razem. Z braku jednak

[1]) Ogrzewanie elektryczne na okręcie może być zasilane prądem zmiennym lub stałym. Normalnie gdy statek jest w morzu, grzejniki czerpią energię z szyn „B", do których przez przełącznik jest doprowadzony prąd stały z głównego systemu szyn. Natomiast podczas postoju w porcie lub doku można zasilać piecyki prądem zmiennym z lądu.

[2]) i [3]) stopy aluminiowe odporne na działanie wody morskiej.

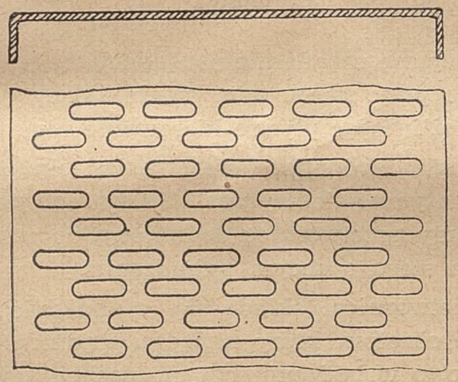
[4]) Warunki higieniczne są uwzględnione przez splanowanie powierzchni podstawy, uzyskując przez to dobre przyleganie armatury do ściany, zapobiegając w ten sposób mnożeniu się pod armaturą wszelkiego rodzaju insektów, z którym spotkać się można na okrętach.

miejsca można ułożyć pod jedną klamrą wszystkie kable, znajdujące się na danej trasie, jednak tego sposobu należy unikać, ponieważ w razie wymiany któregokolwiek kabla zmuszeni jesteśmy wszystkie kable na tej trasie zdemontować, co sprawia dużo kłopotu, a jednocześnie powoduje uszkadzanie innych kabli, które już do pewnego stopnia są wypracowane, przez co straciły swe własności wytrzymałościowe na zginanie itd.

Przechodząc kablami przez grodzie wodoszczelne uszczelnia się je w dławnicach grodziowych, jak na rys. 3.

Armaturę elektryczną przy montażu przykręca się wprost do ściany, lub na grodzi, względnie na specjalnych podstawkach, które przystosowuje się w zależności od miejsca zainstalowania.

Silniki elektryczne montuje się na specjalnych fundamentach, odpornych na wstrząsy i ustawia się je równolegle do osi okrętu.

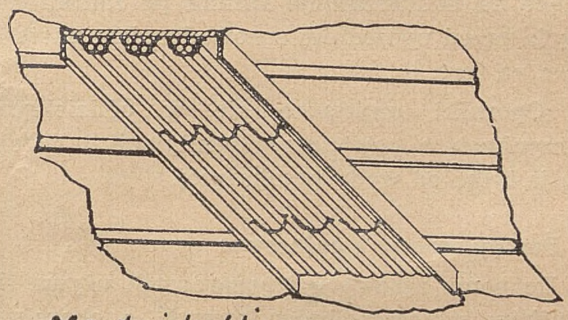


Rys. 2.

F. Maszyny elektryczne.

Maszyny elektryczne okrętowe wykonywane są wg przepisów PNE z przystosowaniem do pracy na okręcie. Różnica między budową maszyn morskich a lądowych polega na tym, że maszyny typu morskiego muszą mieć odporną izolację na działanie wody morskiej [5]), być budowy zamkniętej lub chronionej i odporne na wstrząsy.

Pierwszy typ maszyn instaluje się na otwartych pokładach, dokąd ma dostęp fala, drugi w pomieszczeniach zamkniętych. Powyższe typy maszyn okrętowych są przeznaczone do napędu wind kotwicznych, szpilów, pomp zęzowych, pomp pożarowych, maszyn sterowych, sprężarek powietrznych, wentylatorów, stacji radiowej itp.



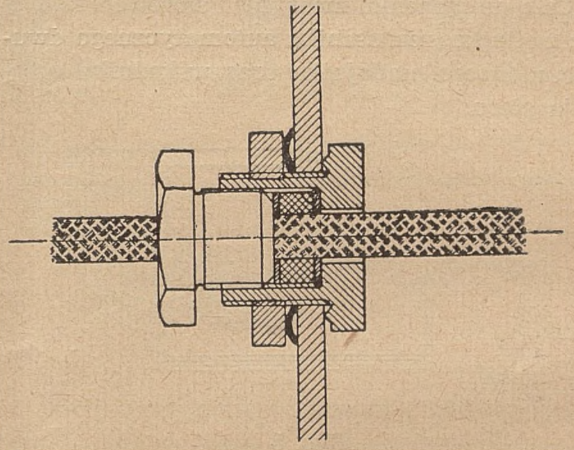
Rys. 3.

G. Mechanizmy pomocnicze.

W zależności od charakteru pracy danego mechanizmu pomocniczego stosuje się silniki szeregowo-bocznikowe, względnie bocznikowe. Z kolei omówię poszczególne mechanizmy, ich prace i napęd.

1) Winda kotwiczna.

Winda kotwiczna, jak to sama nazwa określa, przeznaczona jest do zarzucania i podnoszenia kotwic oraz do cumowania okrętu. Praca windy ma charakter nerwowy i zmienny, powo-



Rys. 4.

dując znaczne przeciążenia silnika. Do napędu używa się silników szeregowo-bocznikowych o charakterystyce szeregowej.

2) Szpil.

Szpil wykonuje tą samą pracę co winda kotwiczna, tylko że jest windą pionową.

---

[5]) Odporność na działanie wilgoci sprawdza się przez moczenie tworników względnie cewek elektromagnesów w wodzie morskiej w ciągu 12 godzin. Po upływie tego czasu wyjmuje się i ociera szmatą z wody, a następnie poddaje się próbie na przebicie izolacji, przykładając napięcie 600 + U prądu zmiennego 50 okresów/sekundę w ciągu jednej minuty.

Manewrowanie windami dokonuje się przy pomocy nastawników zwrotnych, pozwalających uruchamianie silników w obu kierunkach, ze zmienną szybkością obrotów. Nastawniki są budowy zamkniętej i wyposażone bywają w urządzenia automatyczne, jak: cewki żanikowe, wyłącznik maksymalny, urządzenia nie pozwalające na uruchamianie silnika po zaniku napięcia przed uprzednim sprowadzeniem nastawnika na zero.

Oporniki umieszcza się w oddzielnych skrzynkach o powietrznej wentylacji i chroni się je tylko od wody pryskającej.

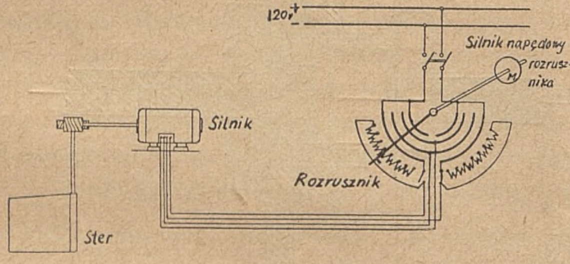
3) Pompy zęzowe i pożarowe.

Do pomp zęzowych i pożarowych używa się silników szeregowo-bocznikowych, o charakterystyce bocznikowej, zaopatrzonych w rozruszniki.

Rozruszniki pomp pożarowych bywają budowane łącznie z regulatorami obrotów silnika w jednej skrzynce. Rozruszniki typu morskiego różnią się tym od lądowych, że wykonane są w skrzynkach, składających się z 2-ch części. W pierwszej znajdują się szczotki, kontakty, cewka zanikowa i wykonana ta część jest wodoszczelnie, w drugiej części niewodoszczelnej znajdują się opory, które są tylko chronione od wody pryskającej.

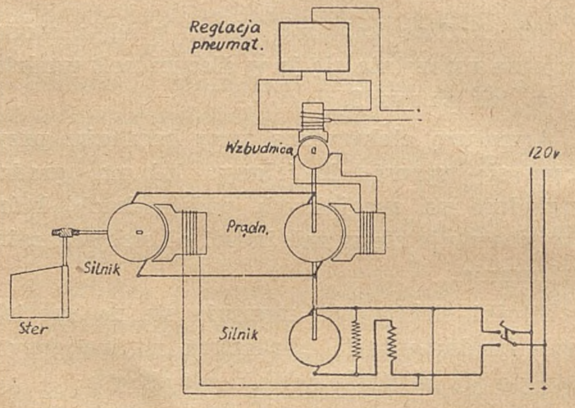
4) Maszyna sterowa.

Całe urządzenie maszyny sterowej składa się: z silnika, rozrusznika automatycznego dwukierunkowego, nadajnika oraz wskaźnika położenia steru.



Rys. 5.

Silników do napędu steru używa się szeregowo-bocznikowych, o budowie zamkniętej, izolacji z azbestu i miki, która znosi temperaturę 125° C. Praca silnika jest krótkotrwała i stale przerywana. Częste uderzenia prądu przy rozruchu powodują szybkie nagrzewanie się uzwojeń silnika. Całe urządzenie sterowe umieszczone jest w pomieszczeniu na rufie. Sterowanie okrętu dokonuje się z kabiny nawigacyjnej przełącznikiem uruchamiającym silniczek napędowy rozrusznika, który włącza prąd w obwód silnika steru powodując jego obracanie się. Położenie steru wskazuje specjalne urządzenie, którego nadajnik znajduje się przy sterze, a odbiornik przy przełączniku w kabinie nawigacyjnej. Przełącznik i wskaźnik położenia steru jest wbudowany w jedną skrzynkę wodoszczelną.



Rys. 6.

Powyższe urządzenie ma jedyną wadę, że powoduje przy sterowaniu nagłe skręty okrętu, uniemożliwiając płynne kierowanie nim.

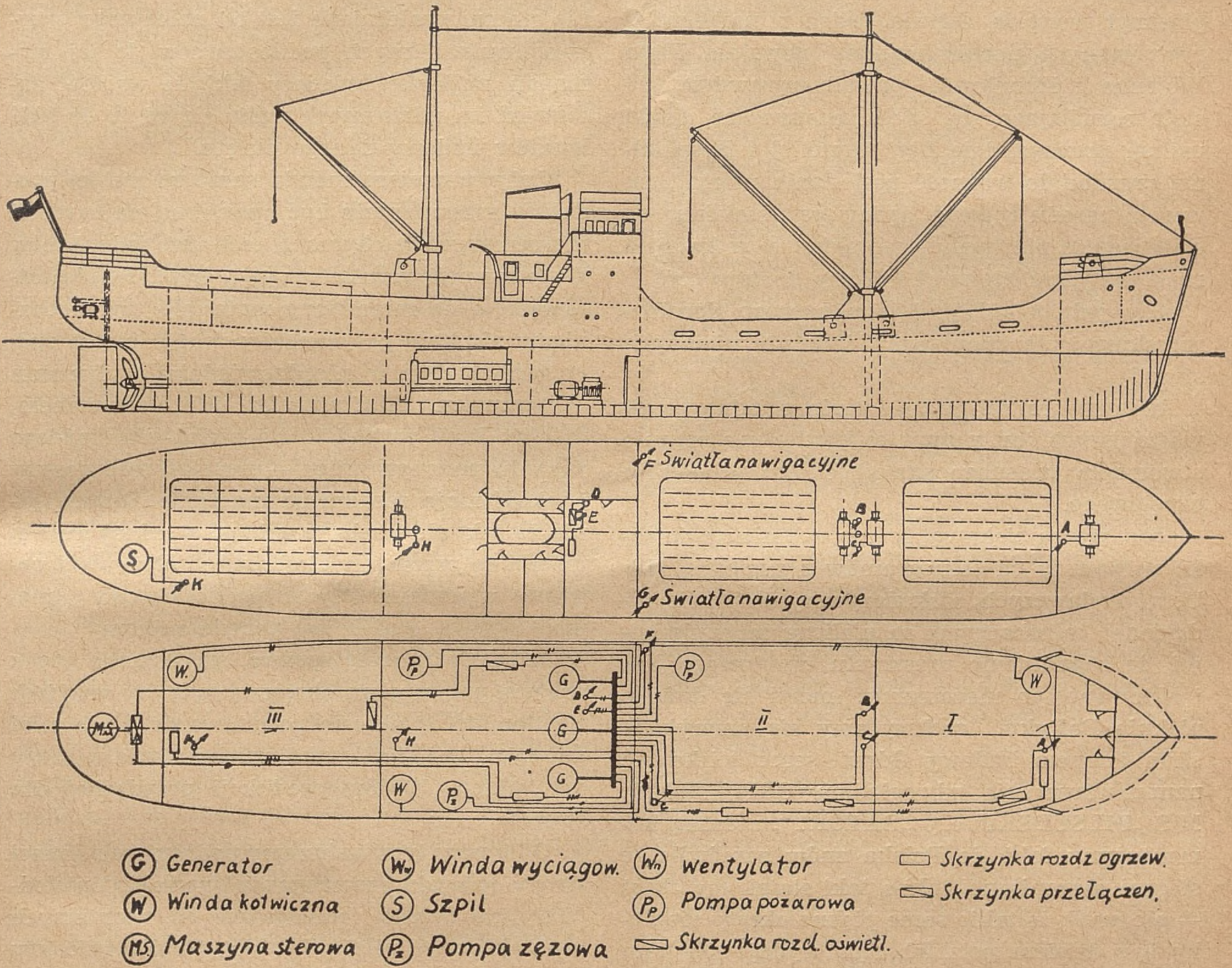
Drugim rodzajem sterowania okrętu jest pneumatyczno-elektryczne. Polega ono na tym, że mamy przetwornicę dodatkową do zasilania silnika steru o obcym wzbudzeniu.

Przetwornica składa się z silnika o stałej liczbie obrotów, który napędza prądnicę prądu stałego, o wzbudzeniu obcym, pochodzącym od wzbudnicy osadzonej na tym samym wale. Napięcie prądnicy jest regulowane opornikiem, znajdującym się w obwodzie wzbudnicy, a regulacja odbywa się pneumatycznie. Zmieniając w ten sposób napięcie prądnicy, zmieniamy ilość obrotów silnika steru. Dwukierunkowe obracanie się silnika otrzymuje się przez zmianę kierunku przepływu prądu.

Urządzenie pneumatyczno - elektryczne pozwala na zupełnie płynne sterowanie okrętem. Wadą jego jest natomiast, że należy dodatkowo instalować przetwornicę.

Po omówieniu powyższych mechanizmów pomocniczych i ich napędu dla zobrazowania całości przytoczę przykład instalacji elektrycznej statku handlowego (rys. 7), na którym są zainstalowane: winda kotwiczna, windy wyciągowe, pompy zęzowe i pożarowe, wentylatory, maszyna sterowa, ogrzewanie elektryczne, oświetlenie itd. Zasilanie okrętu jest z jednej tablicy roz-

dzielczej głównej zainstalowanej w środku okrętu. Całe zapotrzebowanie okrętu pokrywane jest z dwóch generatorów, trzeci stanowi rezerwę. Obciążenie rozłożone jest w ten sposób, że pierwszy zasila skrzynki ogrzewania, wentylatory i światło, drugi pokrywa zapotrzebowanie razie uszkodzenia jednego z dopływów. Cała instalacja jest wykonana kablem obołowionym typu morskiego. Wszystkie odbiory siłowe są zabezpieczone wyłącznikami automatycznymi termiczno - elektromagnetycznymi, odbiory oświetleniowe i grzejne bezpiecznikami typu morskiego.



Rys. 7.

mocy przez mechanizmy pomocnicze. Zasilanie maszyny sterowej i skrzynki świateł nawigacyjnych wykonane zostało z 2-ch punktów, zapewniając w ten sposób sprawne funkcjonowanie w

Ponadto jednym z głównych czynników, zapewniających dobre i sprawne funkcjonowanie całej instalacji okrętowej elektrycznej jest stały i sumienny nadzór oraz konserwacja.

Mgr Baranowicz Władysław - Gdynia

Stan i możliwości przemysłu krajowego z punktu widzenia potrzeb stoczni

Siedemnaście już lat minęło od chwili odzyskania dostępu przez Polskę do morza. W ciągu tego czasu mimo częstokroć niesprzyjających warunków — dużo zrobiono, na torfowiskach i piaskach wyrosła Gdynia, jeden z najbardziej nowoczesnych portów świata, powstała Flota Wojenna i Handlowa, powoli wprawdzie, ale stale rozwijająca się, społeczeństwo zaś dzięki usilnej propagandzie Ligi Morskiej i Kolonialnej zrozumiało ważność posiadania morza, słowem z narodu typowo „lądowego", staliśmy się o ile jeszcze niezupełnie morskim, to w każdym razie szybkimi krokami idziemy do tego celu.

Czy jednak robiąc bilans naszego dorobku morskiego, nie znajdziemy żadnych ujemnych stron?

Niestety jest ich jeszcze wiele, a jedną z najważniejszych jest prawie całkowite zaniedbanie stworzenia własnego samodzielnego przemysłu okrętowego.

Jest rzeczą ciekawą, że czy weźmiemy do ręki, począwszy od stenogramów z posiedzeń Izb Ustawowdawczych, a skończywszy na prasie codziennej, to zobaczymy za nielicznymi wyjątkami, że zagadnienie przemysłu okrętowego jest traktowane po macoszemu; mówi się dużo o pięknie Bałtyku, zachwycamy się amerykańskim tempem budowy Gdyni, serce ściska się nam ze wzruszenia, gdy oglądamy ORP. „GROM", M/S „PIŁSUDSKI" czy „BATORY", z dumą komentujemy fakt, że Polska znów zamówiła w stoczni zagranicznej taki a taki statek czy okręt — ale myśl, że takie same piękne okręty mogłyby być dziełem polskich rąk, wydaje się nam tak fantastyczną, tak nieziszczalną, że wolimy dyskusji na ten temat nie wszczynać.

Znaczenie i konieczność jak najszybszego uruchomienia stoczni w Gdyni jest przedmiotem innych artykułów „Technologa", wobec czego uważam dalsze uzasadnianie i rozwijanie tego zagadnienia za zbyteczne.

Ponieważ jednak należyte funkcjonowanie stoczni nie jest tylko uzależnione od jej wyposażenia technicznego, odpowiednio wyszkolonego personelu, zapewnienia dostatecznej ilości zamówień, ale również i to w dużym stopniu od dostosowania do potrzeb stoczni — innych gałęzi przemysłu krajowego, będących jej poddostawcami, uważam, że analiza nawet pobieżna stopnia dostosowania przemysłu krajowego, przyczyni się choć w części do należytego oświetlenia całokształtu zagadnienia.

Jak w dużym stopniu sprawne funkcjonowanie stoczni uzależnione jest od należytego przystosowania licznych poddostawców do jej wymagań, najlepiej świadczy fakt, że wartość zamówień im udzielanych waha się od 40 do 60% kosztów budowy danego okrętu.

Cyfry powyższe mówią same za siebie, produkcja stoczni może być oparta na najbardziej nowoczesnych zdobyczach techniki, jednakże w konsekwencji rezultaty mogą być niezadawalniające, o ile zamawiane materiały czy mechanizmy nie będą przychodziły w ustalonych zgóry terminach i w nieodpowiednim wykonaniu czy gatunku. Ależ przecież jest to truizmem, mógłby ktoś powiedzieć, przecież dla każdego zakładu przemysłowego — terminowość dostaw i jakość mają zasadnicze znaczenie. Bezwzględnie że tak, ale trzeba pamiętać o jednej ważnej rzeczy, że przemysły „lądowe" miały czas i potrafiły wychować swoich poddostawców i moment ryzyka u nich jest prawie znikomy.

Zupełnie inaczej sprawa przedstawia się z naszym przemysłem okrętowym, który znajduje się dopiero w okresie powstawania i nie miał ani czasu ani możliwości uruchomienia w kraju wszystkich działów produkcji przydatnej dla swoich celów.

O ile przy tym weźmiemy pod uwagę z jednej strony specjalne wymagania „morskie" niejednokrotnie daleko odbiegające od normalnych warunków technicznych, dotychczas niestety jeszcze niezupełnie znormalizowanych, z drugiej zaś strony b. często niemożność zainteresowania poddostawców ze względu na obecne nikłe zapotrzebowania, to wówczas dopiero nabierzemy właściwego przekonania o trudnościach, z jakimi musi walczyć przemysł okrętowy przy zaopatrywaniu się w potrzebne materiały.

Niech jednak te kilka uwag nie nasuwają przypuszczenia, że sprawa ta przedstawia się w Polsce beznadziejnie, że nasz przemysł krajowy nie jest zdolny wypełnić stawianych mu wymagań przez stocznię, przeciwnie mamy w tej dziedzinie szereg godnych podkreślenia faktów, świadczących o dużych możliwościach naszego przemysłu.

Charakterystyka poszczególnych działów przemysłu, którą zajmę się poniżej, będzie nieco fragmentaryczną z uwagi na ograniczone ramy tego artykułu. Czytelników, których to zagadnienie bliżej zainteresuje, odsyłam do artykułu p. kmdra Inż. X. Czernickiego p. t. „Możliwości w dziedzinie budowy okrętów w Polsce", zamieszczonego w nrze 9 „Przeglądu Technicznego" z dnia 5 maja br. oraz artykułu p. inż. A. Potyrały p. t. „Sprawa przygotowania przemysłu polskiego dla potrzeb morskich", zamieszczonego w nrze 97 „Przeglądu Morskiego" z kwietnia br., gdzie zagadnienie to znacznie gruntowniej i bardziej fachowo zostało omówione.

Przechodząc do charakterystyki poszczególnych działów przemysłu, muszę zaznaczyć, że będę je rozpatrywał nie pod kątem możliwości budowy w kraju okrętów i statków określonego typu, lecz z punktu widzenia dotychczasowego dorobku w tej dziedzinie.

A. PRZEMYSŁ HUTNICZY.

Wszystkie materiały wchodzące w zakres tego przemysłu, a mianowicie stal na kadłub, wały śrubowe, rury żelazne, półwyroby mosiężne i miedziane są całkowicie wyrabiane w kraju i w zupełności odpowiadają stawianym wysokim wymaganiom; trochę więcej skomplikowanie przedstawia się sprawa odlewów dziobnic, tylnic i wsporników wałów śrubowych — wprawdzie dla mniejszych jednostek krajowe odlewnie wykonały już cały szereg tych odlewów, jednakże wykonanie odlewów o większych wymiarach będzie wymagało przeprowadzenia inwestycji związanych z instalacją specjalnych pieców do wyżarzania, co jednak, jak twierdzą fachowcy, nie pociągnie zbyt dużych kosztów.

B. PRZEMYSŁ METALOWY PRZETWÓRCZY.

1) Silniki napędowe Diesel'a.
2) Mechanizmy pomocnicze, jak windy kotwiczne, trałowe, szpile, pompy, wentylatory, sprężarki, turboprądnice.
3) Kotły parowe.
4) Maszyny parowe dla holowników.

są również już budowane w kraju, wprawdzie dla mniejszych jednostek, przy czym produkcja niektórych z wyżej wymienionych urządzeń została dopiero w ostatnim czasie zapoczątkowana tak, że dziś nie można jeszcze mówić o całkowitym opanowaniu tej produkcji przez przemysł krajowy. O ile jednak chodzi o budowę większych typów, to nie należy przewidywać zbyt dużych trudności, tym bardziej, że rozszerzenie tego działu będzie odbywało się stopniowo, w miarę budowania w kraju coraz większych okrętów czy statków, co pozwoli krajowym fabrykom na przystosowanie się do zwiększonych zapotrzebowań stoczni.

Produkcja śrub, nitów, łańcuchów kotwicznych, materiałów do spawania, armatury parowej, wodnej i powietrznej, opiera się całkowicie na fabrykach krajowych i jest postawiona na wysokim poziomie.

C. PRZEMYSŁ ELEKTROTECHNICZNY.

1) Przewodniki, kable, materiał instalacyjny,
2) Grzejniki rurowe, warniki,
3) Baterie akumulatorowe,
4) Silniki i prądnice,
5) Aparatura rozdzielcza,
6) Urządzenie tele- i radiotechniczne,
7) Instalacje dla kierowania ogniem artylerii i broni podwodnej,

również całkowicie są wytwarzane w kraju i w wielu wypadkach przewyższają wyroby zagraniczne.

Ostatnio została zapoczątkowana w kraju produkcja reflektorów typu morskiego i należy się spodziewać, że rezultaty osiągnięte w tej dziedzinie będą zupełnie zadawalniające.

O ile chodzi o pozostałe przemysły, jak włókienniczy, skórzany, mineralny, chemiczny i drzewny, to przemysły te mogą całkowicie zaspokoić potrzeby stoczni wytworami krajowymi za małymi wyjątkami, odnoszącymi się do dwóch ostatnich, a mianowicie o ile chodzi o przemysł chemiczny, to mimo, że krajowe farby okrętowe stoją na bardzo wysokim poziomie, to nie została rozwiązana jeszcze sprawa produkcji kilku specjalnych farb o wysokich własnościach konserwujących (farby bitumiczne do malowania pontonów doków); odnośnie zaś przemysłu drzewnego, to z uwagi na geograficzne położenie Polski i niemożność całkowitego zastąpienia drewna egzotycznego — drewnem krajowym, stocznia będzie musiała importować niektóre gatunki, jak gwajak, mahoń, teak, oregon-pine, pitch-pine itp.

Jak widzimy z powyższego dorobek nasz w tej dziedzinie przedstawia się wcale pokaźnie, szczególnie o ile będziemy pamiętali, że są to osiągnięcia ostatnich lat, gdyż o rozpoczęciu budownictwa okrętowego w Polsce możemy mówić zaledwie od kilku lat.

Zajmijmy się teraz drugą stroną tego zagadnienia, czego jeszcze w Polsce nie wytwarzamy. Przed tym jednak muszę zaznaczyć, że posta-

wienie celu, aby okręty były budowane w 100 procentach z materiałów krajowych, byłoby zupełnie nierealne, gdyż o ile chodzi o niektóre specjalne dziedziny produkcji, koniecznej dla okrętownictwa, jak na przykład sprzętu nawigacyjnego, którego produkcja na całym świecie została opanowana przez kilka zaledwie fabryk, to uruchomienie w kraju tej produkcji, z uwagi na nieduże zapotrzebowanie, byłoby zupełnie nierentowne, nie mówiąc o tym, że napewno jakość sprzętu pozostawiałaby dużo do życzenia z uwagi na konieczne w tej dziedzinie długoletnie doświadczenie.

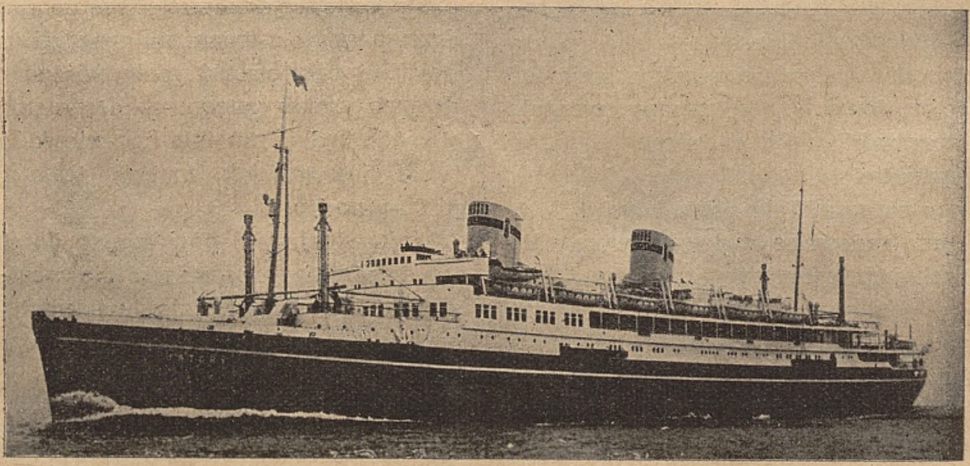
Mechanizmy i urządzenia w kraju dotychczas niewyrabiane, możemy podzielić na dwie zasadnicze grupy — pierwszą, do której zaliczamy: silniki Diesel'a do prądnic i kutrów, reflektory większych typów, liczników obrotów elektryczne, telegrafy maszynowe elektryczne, maszyny sterowe elektryczne, instalacje elektryczne do przekazywania położenia steru oraz rozkazów, syreny okresowe i armaturę sanitarną oraz drugą mniej liczną, obejmującą śruby napędowe, turbiny parowe i przekładnie zębate dla redukcji obrotów tych turbin.

Uruchomienie produkcji w kraju mechanizmów i urządzeń grupy pierwszej nie napotka na specjalne trudności, o ile tylko przemysł krajowy będzie mógł liczyć na większe zapotrzebowanie, któreby zapewniło rentowną produkcję.

Znacznie gorzej przedstawia się sprawa z grupą drugą. Z uruchomienia samodzielnej produkcji śrub napędowych, będziemy musieli prawdopodobnie w najbliższym czasie zrezygnować z uwagi tak na brak odpowiednio dostosowanej odlewni do odlewania dużych przedmiotów z brązu w jednym kawałku (waga śrub dochodzi nawet do kilkunastu ton), jak na brak specjalnych maszyn do obróbki i kontroli śrub, nie mówiąc już o trudnościach konstrukcyjnych śrub, z którymi też musimy się liczyć.

O ile zaś chodzi o turbiny parowe oraz przekładnie zębate, których koszt zakupu w stosunku do innych mechanizmów i urządzeń, przedstawia duże kwoty, to właśnie z tego powodu należy koniecznie w tej dziedzinie uniezależnić się od zagranicy, przy czym produkcja w kraju turbin i przekładni, jak oceniają fachowcy, jest zupełnie możliwa, mimo że będzie wymagała przeprowadzenia bardzo poważnych inwestycji.

Kończąc tę może za mało dokładną analizę stanu i możliwości przemysłu krajowego z punktu widzenia potrzeb stoczni wyrażam przekonanie, że jak najszybsze stworzenie i ujawnienie planu rozbudowy tak Floty Wojennej jak i Handlowej, którego realizacja byłaby choć częściowo powierzona stoczniom krajowym, w dużej mierze zachęciłoby nasz przemysł do większego zainteresowania się budową okrętów i zarazem skłoniłoby go już teraz do rozpoczęcia przystosowania swych zakładów do zwiększonych potrzeb stoczni.



M/S. BATORY.

Tng Jung Zenon - Ostrowiec

Budowa okrętów w kraju z punktu widzenia kalkulacji

Przeciwnicy budowy okrętów w kraju wysuwają między innymi argument, że budujemy drożej, niż stocznie zagraniczne i że za 2 okręty, wybudowane w kraju, moglibyśmy zakupić nawet 3 takie same zagranicą. Twierdzenie to ma być oparte na kosztach dotychczas wybudowanych okrętów w kraju, lub na porównaniu ofert stoczni krajowych i zagranicznych.

Musimy przyznać, że obecnie budujemy drożej od zagranicy, jednak kosztów dotychczas wybudowanych okrętów na stoczniach krajowych nie można brać za podstawę do kalkulacji budowy na przeszłej — należycie zorganizowanej i dobrze wyposażonej stoczni. Ażeby to należycie zrozumieć, zapoznajmy się z dotychczasowymi warunkami budowy okrętów w kraju z punktu widzenia dwóch zasadniczych elementów kosztów budowy t. j. robocizny i materiału.

Robocizna.

Koszt robocizny dotychczas wybudowanych okrętów w kraju był niewątpliwie wyższy, niż za granicą i to z następujących powodów:

1) Brak w Polsce nowoczesnej stoczni, wyposażonej w pochylnie, specjalne obrabiarki oraz odpowiednie dźwigi i urządzenia transportowe sprawia, że obecnie stocznie krajowe pracują bardzo prymitywnymi środkami, co oczywiście wpływa bardzo niekorzystnie na wysokość robocizny. Dla przykładu podam, że przy budowie w kraju jednego z okrętów dla Marynarki Wojennej (ca 180 t. — zużyto około 5% całkowitego kosztu budowy na prace przygotowawcze, jak wybudowanie stapla pod budowę kadłuba, doprowadzenie powietrza i energii elektrycznej do miejsca budowy oraz stosunkowo kosztowne spuszczenie okrętu na wodę dźwigiem pływającym. Oczywiście wydatek ten byłby prawie zbyteczny przy budowie tego okrętu na odpowiedniej pochylni. Biorąc również pod uwagę nowoczesne wyposażenie stoczni okrętowej oraz nabyte doświadczenie możemy z dużym przybliżeniem obliczyć, że koszt robocizny przy budowie tego typu okrętu na przyszłej stoczni byłby niższy o ca 35%.
2) Brak programu rozbudowy naszej Floty tak Wojennej jak i Handlowej, choćby na najbliższą przyszłość, nie mógł zapewnić ciągłości pracy. Obciążenie stoczni wahało się od maksymalnego wykorzystania możliwości budowy — do braku zamówień, redukcji personelu i dni pracy. W takich warunkach o jakiejkolwiek nowoczesnej organizacji pracy, o celowym planowaniu robót i odpowiednim systemie płacy nie mogło być mowy. Ta z konieczności prymitywna organizacja pracy łącznie z systemem płacy dniówkowym — musiała wpłynąć decydująco na wysokość kosztu robocizny.
3) Konieczność ciągłego szkolenia personelu technicznego i rzemieślników celem przygotowania kadry fachowców dla przyszłej stoczni — nie pozwoliła dotychczas na osiągnięcie tej wydajności pracy szczególnie robotników, jaka zostanie uzyskana po zakończeniu okresu szkolenia.
4) Wysokie koszty utrzymania w Gdyni wpłynęły na wysokość stawki rzemieślników okrętowych. Dla porównania podam, że średnia płaca rzemieślników w głębi kraju jest około 30% niższa od średniej stawki rzemieślnika w Gdyni.

Podałem w tych 4-ch punktach powody zasadnicze, pomijając cały szereg przyczyn drobniejszych, posiadających jednak mniejszy lub większy wpływ na wysokość robocizny. Dla uzupełnienia wspomnę również, że porównanie jakości roboty, wykonanej na stoczni krajowej i zagranicznej wypada na korzyść stoczni krajowej. Budujemy solidniej — jest to zrozumiałe, gdyż budujemy dla siebie. Jest rzeczą również zrozumiałą, że solidniejsza budowa wpływa na wzrost kosztu robocizny.

Materiał.

Materiały używane do budowy okrętów podzielimy na dwie grupy:

1) pierwsza grupa to: stal, miedź, mosiądz, kable, nity, rury, liny, farby, drzewo i szereg innych przerabianych w dużej ilości na stoczni.
2) druga grupa to maszyny napędowe, kotły, prądnice i silniki elektryczne, pompy, windy kotwiczne, ładownicze i trałowe, sprężarki, urządzenia chłodnicze, wentylatory i inne urządzenia, budowane przez przemysł pomocniczy i jako gotowy produkt montowane przez stocznię na okręcie.

Odnośnie pierwszej grupy materiałów możemy stwierdzić, że większość z nich nabywają stocznie krajowe po cenach znacznie wyższych

niż stocznie zagraniczne, jak np. żelazo, za które stocznie krajowe płacą około 15% drożej od cen eksportowych. Jeżeli przyjmiemy, że około 40—60% wagi okrętu to kadłub budowany na stoczni z blachy i żelaza profilowego — poznamy jeszcze jedną zasadniczą przyczynę, która w dużym stopniu wpływa na zwiększenie kosztu budowy. Należy tu zaznaczyć, że np. Stocznia Gdańska z naszego żelaza eksportowego nie korzysta — posiada widocznie jeszcze tańsze źródło zakupu, a zatem różnica cen zakupu żelaza przez stocznie krajowe i zagraniczne — jest dużo większa niż 15%.

Analizując drugą grupę materiałów zgodzimy się również, że wobec małego obecnie zapotrzebowania tych wytworów, braku doświadczenia oraz całego szeregu trudności technicznych, wynikających z nieprzygotowania naszego przemysłu krajowego — kalkulują się one około 30% drożej niż za granicą. Ponieważ produkty te stanowią od 40—60% wartości okrętu — wpływają one w dużym stopniu na kalkulację budowy.

Zmniejszenie kosztu budowy na tym odcinku uzależnione będzie od stopnia zorganizowania przemysłu pomocniczego dla potrzeb okrętownictwa. Przemysł źle przygotowany — będzie produkować drogo, przez co wzrośnie cały koszt budowy okrętu.

Dlatego też równolegle z budową stoczni, powinno postępować bardzo sumienne i drobiazgowe opracowanie podstaw rozwojowych tych gałęzi przemysłu krajowego, które w pierwszym rzędzie współpracować będą ze stocznią.

Aby przemysł ten z chwilą uruchomienia stoczni był należycie przygotowany do produkcji maszyn i mechanizmów okrętowych, musi posiadać — poza ustalonym programem zamówień — dłuższy okres czasu na wewnętrzne zorganizowanie się i nastawienie na nową gałęź wytwórczości, wyszkolenie zagranicą personelu technicznego, zaopatrzenie się w odpowiednie urządzenia itd.

Stocznia, jako organizm produkcyjny, oparty na tak rozległej współpracy z różnorodnymi gałęziami przemysłu krajowego — musi przygotować sobie ten przemysł w drodze specjalizacji kilku większych fabryk w produkcji pewnej grupy urządzeń okrętowych. Przez zorganizowanie w ten sposób przemysłu pomocniczego uniknie stocznia strat w przerwie w pracy, spowodowanych bądź nieterminowością dostaw, bądź też dostarczeniem produktu, któryby nie podołał trudnym warunkom pracy na okręcie i osiągnie zarazem znaczną obniżkę ceny produktu, a więc i ogólnego kosztu budowy.

Poznaliśmy zasadnicze przyczyny, jakie wpływają na stosunkowo wysoki koszt robocizny i materiału, a w konsekwencji — na wyższy obecnie koszt budowy okrętów w kraju niż za granicą. Jeżeli poza tym zważymy, że stocznie zagraniczne w większości wypadków korzystają z wysokich subwencyj rządowych, a z drugiej strony mogą importować swe wyroby do Polski bez żadnych ograniczeń celnych, gdyż krajowy przemysł okrętowy nie jest chroniony żadnymi stawkami celnymi nawet na takie objekty, których budowa leży w możliwościach naszego przemysłu — to oczywistym jest, że w tych warunkach konkurencja stoczni krajowych z zagranicznymi jest niemożliwa.

Jeżeli stworzymy takie warunki dla przemysłu okrętowego w Polsce, w jakich pracuje ten przemysł zagranicą, wówczas i budowa okrętów w kraju kalkulować się będzie na poziomie kosztów budowy za granicą, a może nawet kalkulować się będzie taniej z uwagi na niższy zarobek robotnika w Polsce.

Znaczenie przemysłu okrętowego w naszym życiu gospodarczym poruszone jest w innych artykułach „Technologa", pragnąłbym jedynie oświetlić to zagadnienie z punktu widzenia zapotrzebowania na robotniko-godziny. Otóż jeżeli do naszych obliczeń przyjmiemy, że po pewnym czasie stocznia może osiągnąć produkcję o łącznej wyporności 9.000 ton rocznie, to zapotrzebowanie na robotniko-godziny będzie przedstawiało się następująco:

1) Stocznia na wybudowanie kadłubów, wmontowanie maszyn napędowych i mechanizmów oraz wykończenie okrętów na wodzie zużyje około 8 milionów godzin, zatrudniając około 3.500 robotników,
2) Huty na wyrób stali do powyższej budowy zużyją około 640 tysięcy godzin, zatrudniając dodatkowo około 280 robotników.
3) Wytwórnie maszyn napędowych, kotłów, mechanizmów okrętowych itp., zużyją około 6 milionów godzin, zatrudniając około 2.600 robotników,
4) Na wykonanie pozostałych materiałów potrzebnych do budowy okrętów, jak kable, liny, płótno, azbest, guma, farby, urządzenia sanitarne, urządzenia mieszkalne, urządzenia sygnalizacyjne i częściowo nawigacyjne, częściowo uzbrojenie oraz wyposażenie okrętu — zainteresowane przemysły zużyją około 4,5 milionów godzin, zatrudniając dodatkowo około 2.000 robotników,

Sumując te pozycje, otrzymamy zatrudnienie dla 8.380 robotników.

Do sumy tej należy doliczyć robotników, zatrudnionych przy remoncie naszej Floty Handlowej i Wojennej (który w 95% będziemy mogli przeprowadzać na przyszłej stoczni), oraz robotników, zatrudnionych przez poddostawców do wytworzenia materiałów i gotowych produktów potrzebnych do remontu. Ilość tych robotników, zatrudnionych przy remoncie zależna będzie od wielkości naszej Floty i może dojść do 1.500 robotników. Ostateczna zatem ilość robotników, zatrudnionych bezpośrednio przy budowie okrętów i remontach oraz w przemyśle pomocniczym — wyniesie ok. 10.000 — ludzi, którzy otrzymają pracę dzięki uruchomieniu przemysłu okrętowego w Polsce (nie licząc fachowego personelu technicznego i administracyjnego).

Jeżeli przyjmiemy średnią stawkę rzemieślnika 0,90 zł na godzinę, to ogólny zarobek tych robotników w ciągu roku wyniesie około 21 milionów złotych.

Nie trzeba chyba uzasadniać, jak korzystnie suma ta wpłynie na ożywienie życia gospodarczego kraju.

Tng Sobczyk Feliks - Gdynia

Stal do budowy kadłubów okrętowych

Rok 1843 zwykło się uważać za datę historyczną w dziejach budownictwa okrętowego. W tym to bowiem roku wybudowano w Anglii po raz pierwszy, całkowicie żelazny śrubowiec „Great Britain" i zdecydowano się odtąd używać do tego celu wyłącznie tylko żelaza zamiast drewna.

Tak więc drewno, które od niepamiętnych wieków było głównym tworzywem kadłubów okrętowych, począwszy od r. 1843 było systematycznie wypierane, a obecnie zupełnie wyrugowane przez stal. Ewolucja ta nastąpiła szybko, zwłaszcza po zostosowaniu do wyrobu stali systemu Martina tak, że już po kilkudziesięciu latach tylko mniejsze kutry, łodzie i barki buduje się w wykonaniu drewnianym.

Wielkie zwycięstwo nad tysiąc letnią tradycją zawdzięcza stal głównie trzem zaletom: wytrzymałości, jednorodności i podatności do przeróbki plastycznej i odlewniczej. Dzięki zwłaszcza wytrzymałości:

a) uzyskano zmniejszenie wagi kadłuba w odniesieniu do jego pojemności o około 20%,

b) uzyskano możność zwiększenia stosunku szerokości (B) do długości okrętu (L) jak 1 : 10 i więcej, podczas gdy dla okrętów drewnianych stosunek ten mógł wynosić maksimum 1 : 6; im zaś większy jest iloraz B : L, tym większą uzyskuje się prędkość,

c) przedłużono czas czynnej służby okrętu do 100%.

Możność nadawania stali przez walcowanie, kucie, odlewanie a ostatnio spawanie, różnych najwygodniejszych konstrukcyjnie elementów, pozwoliła zastosować grodzie wodoszczelne a przez to uczynić okręt prawie niezatapialnym, — ułatwiła reparację itd. Jeśli jeszcze do tych zalet dodamy niepalność stali, oraz fakt wyczerpywania się zapasów drewna, to otrzymamy sumę przerastającą znacznie cechy ujemne kadłubów stalowych. Cechami tymi są: mniejsza elastyczność stali, gorsze warunki higieniczne pomieszczeń (większa przewodność cieplna, mniejsza przepuszczalność powietrza), trudność zabezpieczenia kadłuba przed korozją i porostami, większy koszt wykonania, wreszcie oddziaływanie na wskazania kompasu.

Niedogodności te dzisiejsza technika potrafi usunąć tak, że nie przedstawiają one poważniejszych trudności i dlatego kadłub dzisiejszego okrętu wojennego, czy też statku handlowego, jest prawie całkowicie wykonany ze stali. Drewna używa się niekiedy jako materiału ochronnego lub izolacyjnego: podłogi i ściany pomieszczeń, wyłożenie pokładów, burtochrony, maszty, meble i różny drobny sprzęt. Żeliwo, poza mechanizmami, stosuje się rzadko i tylko na mniej odpowiedzialne części jak np.: armatura kotłowa, ruociągowa, elektryczna, pachoły (polery), przewłoki (kluzy) i inne drobniejsze odlewy. Miedź, mosiądz, brąz, aluminium, cynk, cyna, mają również dość duże i ważne zastosowanie, jednak w porównaniu z stalą stanowią tylko mały procent wagowy.

Szkielet kadłuba, poszycie burt i pokładów, nadbudówki i większość wyposażenia, wykonuje się ze stali, przy czym stal ta może występować w 4-ch postaciach:

1) blachy — na poszycie burt i pokładów, grodzie, przegrody, nadbudówki, tanki, zbiorniki itp.,

2) profile — okrągłe, półokrągłe, kwadratowe, kątowniki, płaskowniki, teówki, rzadziej: korytkowe, zetówki; ponadto specjalne profile okrętowe pokazane na rysunku. Stal profilową używa się na stępki, wręgi, wzdłużniki, pokładnice, usztywnienia blach, schody, bariery, pilersy itp.

3) Części kute — jak dziobnica, tylnica, ramy sterowe, wytyki, różne drobne przedmioty lub wyroby specjalne: nity, śruby, łańcuchy, kotwice itp.

4) Odlewy stalowe — jak dziobnice, tylnice, ramy sterowe, wsporniki wałów śrubowych, pachoły, przewłoki, śruby okrętowe, kotwice i inne.

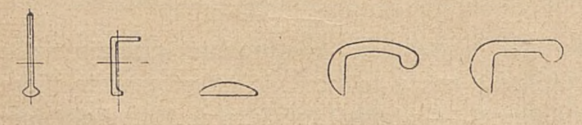


fig. 1. fig. 2 fig. 3 fig. 4 fig. 5

Profile okrętowe (fig. 4 i 5 — profile na oburcia).

Pod względem jakościowym dla stali okrętowej stawia się dość duże wymagania. Nie tylko od wykonania, ale i w dużym stopniu od jakości materiału zależy bezpieczeństwo życia dziesiątek, setek, a nieraz i tysięcy ludzi. Sam okręt, czy statek, przedstawia zawsze poważną wartość, do której dochodzi jeszcze wartość ładunku, stąd też statki handlowe podlegają zawsze ubezpieczeniu na wypadek awarii, lub katastrofy. Zakład podejmujący ryzyko ubezpieczenia, jak również załoga i pasażerowie powierzający swe życie na czas podróży, muszą mieć pewne gwarancje co do jakości materiałów i wykonania statku. Gwarancji tych udzielają specjalne towarzystwa, zajmujące się klasyfikacją statków, dozorem budowy i odbiorem materiałów. Towarzystwa te jak: Germanischer Lloyd w Niemczech, Bureau Veritas — Registre International de Classification de Navires — we Francji, Lloyd's Register of Shipping — w Anglii, czuwają nad jakością materiału zużytego do budowy, jak i nad samą budową statków, po czym wydają odpowiednie zaświadczenia. Na podstawie tych zaświadczeń, może dopiero być statek dopuszczony do żeglugi.

Poniższe dane co do gatunku stali okrętowej oparte są właśnie na tych przepisach z szczególnym uwzględnieniem Polskich Norm Wojskowych, odnoszących się do budowy ORP.

Do budowy kadłubów używa się stali Siemens Martin'a, pierwszej jakości, wolnej od wszelkich wad hutniczych jak: pęknięcia, szczeliny, porowatość miejscowa lub ogólna, pęcherze, wyraźne ślady jamy usadowej, rozwarstwienie materiału itp. Powierzchnie blach, profili

Cechy wytrzymałościowe podaje tabelka:

Źródła:	Wytrzymałość Rr w kg/mm^2			Wydłużenie A_{10} w %				
	blachy i profile	stal kuta	stal lana	profile i blachy w zależności od grubości			stal kuta	stal lana
Polskie Normy Wojskowe:				3÷4 mm	4÷5 mm	5÷30 mm		
KMW/kdb — 1	40÷50		38÷45	15	18	20		20
— 2	50÷60		45÷52	12	15	17		18
— 5	60÷70		> 52	10	12	14		15
Germanischer Lloyd:				3÷5 mm	5÷10 mm	> 10		
Vorschriften für Klassifikation und Bau von Stählernen Seeschiffen r. 1934	41÷50	35÷50	38÷45 45÷52 > 52	14	16	20	20	20 18 15
Bureau Veritas Règlement pour la constr. et clas des navives en acier. r. 1935				3÷4 mm	5÷9 mm	> 10		
	41÷50	41÷50	40÷55	12÷13	14÷20	21	11	20÷14
Lloyd's Register of Shipping				< 9,5 mm		> 9,5 mm		
	41÷50 41÷70[1])	44÷50 35÷41[2])	41÷55	16		20	29÷25 35÷31	20

[1]) blachy i profile wyginane na zimno.

[2]) dopuszcza się używanie tej stali na stemy i ster

i odlewów, powinny być równe i gładkie, lecz dopuszczalne są pojedyńcze wgłębienia nie przekraczające tolerancji wymiarów, jak również bardzo nieznaczne usterki np. chropowatość, nalot rdzy, odpryśnięta zendra i powierzchniowa łuskowiny.

Składu chemicznego nie zastrzega się, jednak powinien on być tego rodzaju, by umożliwiał spawanie gazowe i elektryczne. Zawartość siarki (S) jak również fosforu (P) nie może wynosić więcej jak 0,04%, przy czym łącznie $P + S \leq 0{,}075\%$.

Stal walcowaną i kutą dostarcza się w stanie surowym, natomiast odlewy wyżarza się normalizująco.

Z powyższego zestawienia należy przedewszystkim zwrócić uwagę na zgodność wymagań wszystkich trzech najpoważniejszych Lloydów, oraz na fakt, że Marynarka Wojenna (to samo tyczy innych krajów) poza normalną stalą, używa jeszcze gatunków lepszych. Tłumaczy się to między innymi dążnością do oszczędzania na wadze kadłuba dla lepszego wyposażenia okrętu w mechanizmy, materiały pędne i żywnościowe oraz w uzbrojenie. Zestawienie to nie obejmuje blach pancernych.

Granica płynności dla tej stali powinna wynosić minimum $Qr = 0{,}55\ Rr$. Dane wytrzymałościowe dla blach o grubościach poniżej 3 mm i wyżej 30 mm ustalają specjalne żądania odbiorcy.

Cechy technologiczne stali bada się przez zaginanie próbki w stanie zimnym naokoło wałka, przy czym próbka nie powinna wykazywać pęknięć, rys, ani rozwarstwienia materiału. Średnica wałka, kąt zagięcia próbki i wymiary próbek zależne są od rodzaju, postaci i gatunku materiału. Wartości te podaje tabelka:

Ponadto wg Lloydu francuskiego, angielskiego i niemieckiego, przeprowadza się próby na zaginanie po uprzednim zagrzaniu i ochłodzeniu próbki w wodzie, oraz próby rozginania półek profili.

Stal okrętowa w postaci blach, profili, przedmiotów kutych lub lanych podlega próbom odbiorczym bądź to w hutach czy walcowniach, bądź też w stoczniach i warsztatach. Do prób tych należą:

1) Oględziny zewnętrzne: Próbom tym podlegają wszystkie blachy, profile i części lane lub kute. Mają one na celu sprawdzenie wymiarów, oraz wad hutniczych, przy czym te ostatnie bada się gołym okiem lub sposobem makrograficznym. Grubość blach mierzy się w odległości 40 mm od krawędzi i 100 mm od rogu arkusza.
2) Badania chemiczne, — które przeprowadza się szczególnie na zawartość siarki i fosforu i to na jednej próbce dla każdego spustu.
3) Próby na rozciąganie: — Ilość próbek określają PNW następująco: dla blach — 5% z każdej partii, minimum jednak z 2 blach, przy czym jako partię należy rozumieć jeden spust w ilości maksimum 25 ton. Próbki po-

Źródło	Wymiary próbek	Grubość blachy lub profilu	∅ wałka d.	∢ zagięcia	Gat. materiału
PNW	1) 300×40 do 60 2) 150÷300×20÷60 3) dowolna „b"	a > 3 mm a ≤ 3 mm	a, 2a, 3a 0, a, 2a 3b	180° 180° przy $R_r = 38 \div 45$ 90° przy $R_r > 45$	1) blachy 2) profile 3) stal lana
GL	1) szerokość > 50 2) b = [|] 30 (lub 20) 3) b = [|] 30 (lub 20)	a	1,5a 1,5b 1,5b	180° 180° 180° przy $R_r = 38 \div 45$ 90° przy $R_r > 45$	1) blacha i profile 2) stal kuta 3) stal lana
BV	1) szerokość 50 2) b = [|] 25 mm 3) b = [|] 25 mm l = 250 mm	a	2a 40 przy $R_r = 41 \div 50$ 80 przy $R_r = 50 \div 70$ 80 mm	180° 180° 120° przy $R_r = 40 \div 45$ 90° przy $R_r = 50 \div 55$	1) blacha i profile 2) stal kuta 3) stal lana
RL	1) szerok. min. 38 mm 2) 25×19 mm 3) 25×19 mm	a	3a max 12 mm 50 mm	180° 180° 120°	1) blachy i profile 2) stal lana 3) stal lana

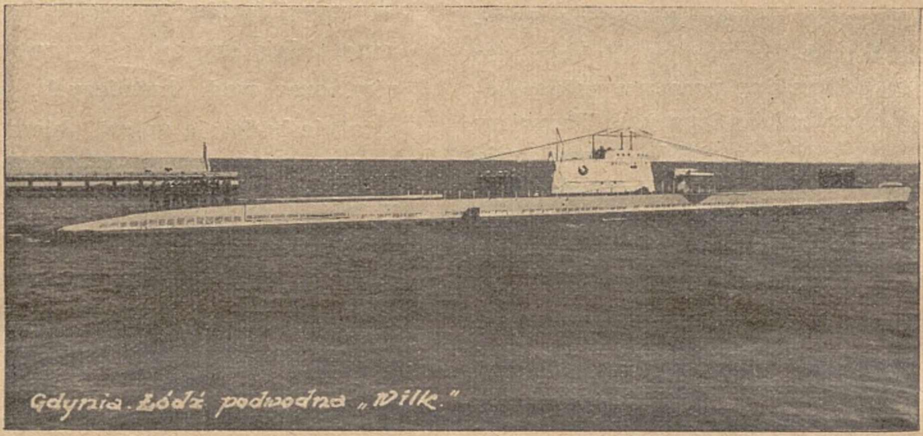
biera się ze „stopy" lub „głowy" w kierunku poprzecznym do kierunku walcowania. Dla profili pobiera się jedną próbkę z każdej partii o tych samych wymiarach poprzecznych — i z tego samego spustu.

Przypisy Germańskiego Lloydu polecają pobierać po jednej próbce z każdych 20—30 ton blachy, lub 5—10 ton profili o tych samych grubościach wzgl. wymiarach poprzecznych.

4) Próby technologiczne. Próbki pobiera się ze stopy lub głowy każdej piątej blachy i piątego profilu, lub też z nadlewka części lanej.

Dla odlewów o skomplikowanych kształtach przeprowadza się ponadto próby ostukiwania młotkiem o wadze 3—4 kg lub też próby zrzucania z wysokości 2—3,5 m na płytę. Cięższe przedmioty pochyla się o 45° względem podstawy i opuszcza na dół.

Ciężkie warunki pracy, oraz wielka odpowiedzialność poszczególnych elementów okrętu, trudności, a często wogóle brak możności przewidzenia występujących naprężeń powodują, że każda nieomal część przed zmontowaniem — musi być w sobie tylko właściwy, na doświadczeniu oparty sposób badana.. Niemożliwym jednak jest wyczerpanie wszystkich tych szczegółów w ramach krótkiego artykułu informacyjnego, ograniczam się więc do tych zasad podstawowych.



ŁÓDŹ PODWODNA O. R. P. „WILK".

Tng Schliemann Bronisław - Gdynia

Drewna krajowe w budownictwie okrętowym

Do połowy ubiegłego stulecia drewno było jeszcze podstawowym materiałem do budowy okrętów i dopiero od tego czasu datuje się powszechne używanie stali, jako tworzywa o lepszych własnościach technicznych. Mimo to drewno — jako najbardziej pospolity materiał naturalny odgrywa jeszcze dzisiaj wybitną rolę w okrętownictwie tym bardziej, że przemysł drzewny stara się dostosować swoją produkcję do wysokich wymagań, jakie stawia przemysł okrętowy.

Drewna zagraniczne przewyższają pod wieloma względami drewna krajowe, jednak wartość tych ostatnich winna się wydatnie zwiększyć przez odpowiedni dobór materiału, obróbkę i zastosowanie sposobów uszlachetniających. Szersze zastosowanie drewna krajowego jest ze wszechmiar wskazane z uwagi na politykę finansowo-gospodarczą państwa oraz bogaty drzewostan w Polsce.

Zanim przystąpię do właściwego tematu, t. j. do omówienia przydatności poszczególnych gatunków drewna krajowego w okrętownictwie, podam w bardzo ogólnej formie sposoby ulepszania materiału drzewnego.

Uszlachetnianie drewna dla celów okrętowych idzie przede wszystkim w kierunku:

a) zmniejszenia właściwości, która powoduje zmiany objętości i kształtów w zależności od wilgoci i temperatury,

b) zwiększenia odporności na działania atmosferyczne i niszczenia przez owady,

c) zmnmiejszenia łatwopalności.

Jak wiadomo, drewno pęcznieje i przyjmuje więcej wilgoci, gdy znajduje się w atmosferze o większym stopniu wilgotności, a oddaje znowu wilgoć, gdy powietrze, w którym się znajduje, jest suchsze. Podkreślić tutaj należy, że zawartość wilgoci w drewnie zależy również w pewnym stopniu od temperatury otaczającego go powietrza. Przy tej sposobności drewno zmienia swoją objętość i to niejednostajnie we wszystkich kierunkach. To właśnie zjawisko nazywa się paczeniem drewna. Jest ono bodajże najważniejszą wadą tego tworzywa.

Przez zastosowanie sztucznego suszenia i impregnacji udało się hygroskopijność drewna, powodującą zmiany objętości, poważnie zmniejszyć. Badania wykazały, iż następuje wybitna poprawa własności drewna pod względem zmian objętościowych, związanych z paczeniem się, jeżeli drewno podda się we właściwy sposób sztucznemu suszeniu. Drewno sztucznie suszone wykazuje zmiany objętościowe o 20—25% mniejsze, aniżeli drewno suszone w sposób naturalny. Dalszą zaletą tego sposobu suszenia jest możliwość dostosowania wilgotności drewna do wilgotności otaczającego powietrza. Dla przykładu podaję, że drewno użyte do oszalowania kabin i mebli okrętowych powinno posiadać ok. 8% wilgoci, gdy tymczasem drewno suszone w naturalny sposób, może w naszych warunkach osiągnąć jako najniższą granicę ca 15% wilgoci. Z przykładu tego widzimy, że dla uniknięcia zmian objętości należy wilgotność drewna dostosować do warunków w jakich będzie drewno pracowało, co osiągnąć można wyłącznie przez sztuczne suszenie. Jeżeli się zważy, że kabiny okrętowe są w zimie bardzo intensywnie opalane, a wilgotność powietrza jest wtedy stosunkowo mała, to odpowiednie suszenie drewna dla celów okrętowych nabiera specjalnego znaczenia.

Jako sposób ochrony drewna przed niszczącym działaniem wilgoci, owadów i grzybnia, podać należy impregnację drewna, polegającą na nasycaniu drewna pod ciśnieniem olejami smołowcymi, roztworami żywicy, parafiny oraz rozmaitymi solami. Pomimo, że korzyści wynikające z zastosowania impregnacji są bardzo znaczne, gdyż jak wykazała praktyka, trwałość drewna impregnowanego zwiększa się średnio biorąc 5-ciokrotnie w stosunku do drewna naturalnego, to jednak zastosowanie impregnacji drewna w Polsce nie jest tak powszechne, na jakie zasługuje.

Impregnowanie drewna posiada wyjątkowo duże znaczenie w przemyśle okrętowym oraz przy pracach portowo-wodnych. Wszelkie pale drewniane wbijane do ziemi na terenie stoczni, a służące jako fundament (t. zw. heling) pod budowę okrętów, muszą być impregnowane za pomocą olejów smołowcowych, które uodporniają drewno od wilgoci oraz niedopuszczają do toczenia drewna przez owady.

Impregnowanie drewna do prac portowych jest zasadniczym warunkiem trwałości budowli, na dowód czego podaję, że w Gdyni zbudowane zostało przed 10-ciu laty molo z pali drewnianych nieimpregnowanych, które jest już obecnie w dużym stopniu zniszczone, tak przez owady [1]), jak i przez wilgoć, gdy tymczasem mola, zbudowane z drewna należycie impregnowanego powinny wg danych Dra Monroy'a przetrwać średnio 30 do 40 lat.

Dalszym sposobem utrwalania drewna, to malowanie smołami, farbami lub lakierami. Wobec tego, że przez malowanie osiąga się tylko ochronę powierzchniową, odporność drewna malowanego na działanie wilgoci jest dużo mniejsze, niż przy zastosowaniu impregnacji.

Najbardziej rozpowszechnioną i w praktyce szeroko stosowaną — szczególnie do pewnych gatunków drewna — metodą uszlachetniania, jest sklejanie cienkich warstw drewna na krzyż, t. j. w ten sposób, że kierunki włókien poszczególnych warstw są do siebie prostopadłe. Tym sposobem otrzymuje się tak zwane sklejki, czyli dykty, które mogą posiadać zarówno w kierunku szerokości jak i długości jednakową wytrzymałość oraz jednakową odporność na rozciąganie i kurczenie. Zastosowanie sklejki w okrętownictwie omówione jest na innym miejscu niniejszego artykułu.

Łatwopalność drewna można do pewnego stopnia zmniejszyć przez pokrycie drewna płynami przeciwogniowymi, wyrabianymi już obecnie z niezłymi wynikami, przez niektóre krajowe wytwórnie chemiczne. Nasycone drewno pod wpływem działania ognia zwęgla się na powierzchni i tylko bardzo słabo podtrzymuje płomień. Przemysł chemiczny pracuje intensywnie nad zagadnieniem impregnacji przeciwogniowej, to też można się spodziewać stałego polepszania wyników.

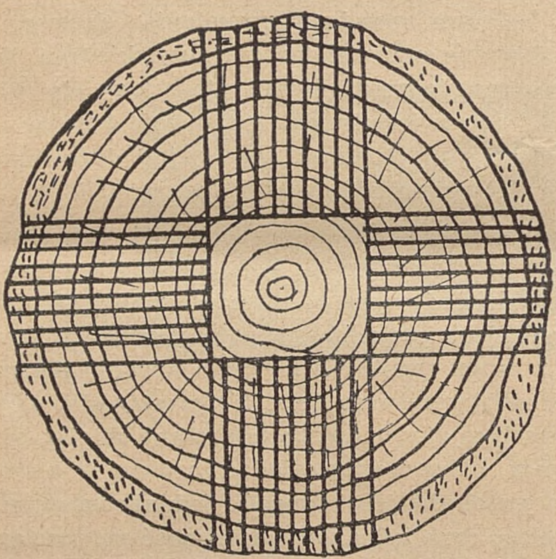
---

[1]) owady są bardzo wielkimi szkodnikami okrętów drewnianych jak i drewnianych budowli portowych. Zdarzają się wypadki kompletnego przedziurawienia przez owady kadłuba okrętu.

Na zakończenie tego krótkiego omówienia metod uszlachetniania drewna należy jeszcze dodać, że odpowiednie magazynowanie drewna, umożliwiające swobodny przepływ powietrza ma duże znaczenie dla trwałości materiału i specjalnie należy zasadę tą przestrzegać na wybrzeżu, gdzie klimat morski posiada dużo wilgoci, ułatwiający tworzenie się grzybnia. Również z tego samego względu racjonalniej jest używać drewna z wyrębu i przetarcia zimowego, gdyż drewno takie pozbywa się częściowo wilgoci w porze zimowej przed nastaniem pory cieplejszej.

Zastosowanie drewna w okrętownictwie.

W budownictwie okrętów stalowych używa się drewna do wyrobu klepek pokładowych, masztów, wytyków, oszalowań pomieszczeń, korytarzy, magazynów i luków ładowniczych; do



Rys. 1.

wykonania mostków nawigacyjnych, mebli, podłóg, schodni, trapów [2]) oraz różnorodnego sprzętu okrętowego.

W budownictwie jachtów, motorówek i łodzi (szkutnictwo) stosowanie drewna jest powszechne i prawie wyłączne [3]). Szerszemu omówieniu tego działu produkcji poświęcę osobny artykuł. Obecnie omówię możliwości zastosowania poszczególnych gatunków drewna krajowego w budownictwie okrętowym.

[2]) trapy — podnoszone schody zaburtowe.

[3]) jako bardzo ogólną regułę podaję, że wykonanie kadłubów drewnianych kalkuluje się przy długościach do 20 m; powyżej tej cyfry kadłuby drewniane są droższe i cięższe w porównaniu z stalowymi.

Drewna liściaste.

Dąb: ciężar gatunkowy 780 kg/m³ [4]), drewno twarde, sprężyste, o dużej odporności na działanie zmian atmosferycznych i wilgoci oraz dużej wytrzymałości na wszelkie obciążenia, — jest materiałem o wybitnym znaczeniu w okrętownictwie.

Poszukiwana jest dębina o równych, szerokich włóknach (słoje) o jasnej, zdrowej barwie. Jest najlepszym materiałem drzewnym do wyrobu stępek, dziobnic, tylnic, wręgów okrętów, jachtów, motorówek i łodzi, zastępując do tych celów w zupełności drewna zagraniczne.

Do wykonania wygiętych w kształcie „S" wręg oraz krzywych dziobnic racjonalnym jest użycie odziomkowej części drzewa krzywo wyrośniętego, co gwarantuje odpowiednią elastyczność i wytrzymałość na uderzenia. Krzywaki takie są poszukiwane przez przemysł okrętowy, osiągają wysoką cenę, a wobec braku odpowiednich gatunków w krajach zachodnich istnieją duże możliwości rentownego eksportu.

Dębina nadaje się również do „poszycia" kadłubów drewnianych pod warunkiem jednak, że deski przeznaczone na klepki kadłubowe przetarte będą w sposób uwidocznziony na rys. 1. Tak wyrobione klepki, gdzie płaszczyzna tnąca piły przecina włókna prawie pod kątem prostym, gwarantują większą szczelność, mniejszą wrażliwość na paczenie, gdyż układ włókien jest na całej szerokości prawie równy.

Przy tym sposobie przecierania kloca na deski, otrzymuje się bardzo dużą ilość prawie bezużytecznych odpadów i dlatego stosuje się często przetarcie kloca normalne, używając jednak deski, przeznaczone na klepki ze środkowej części kloca, uwidocznione przez grubiej nakreślone linie na rysunku 2.

Szerokie zastosowanie ma dębina przy wyrobie mebli oraz oszalowań pomieszczeń okrętowych, ze względu na ładny rysunek (układ włókien) oraz łatwość przyjmowania barwników i politur. Do tego celu użyta dębina musi być dobrze wysuszona — ilość zawartej wilgoci nie może przekraczać 8%. Ujemne cechy dębiny, dające się specjalnie dotkliwie we znaki w okrętownictwie, jest duża zawartość kwasów garbnikowych, które powodują szybkie rdzewienie stali w miejscach styku z dębiną.

Najlepszym środkiem przeciwdziałającym rdzewieniu jest ocynkowanie stali stykającej się

[4]) ciężary podane są dla drewna suszonego naturalnym sposobem, t. j. posiadającym około 15% wilgoci.

z dębiną. W wypadku niemożności cynkowania, należy miejsca styku dokładnie zakonserwować; środek ten nie daje jednak tak zadawalniających rezultatów, jako cynkowanie.

Z uwagi na niszczące działanie garbnika dębowego na stal, używa się w szkutnictwie (budowa jachtów, motorówek i łodzi) do złączenia poszycia kadłuba z wręgami i stępką wyłącznie nitów miedzianych, na co trzeba zwracać specjalną uwagę, gdyż zastosowanie — często nawet spotykane w jachtach, budowanych przez niesolidne firmy — nitów stalowych jest powodem nieszczelności kadłuba, wskutek szybkiego procesu rdzewienia, nie mówiąc o osłabieniu wiązań kadłubowych.

Należy również zaznaczyć, że z drewna dębowego, przeznaczonego do celów okrętowych, należy bezwzględnie usunąć biel, jako łatwo podatną do gnicia.

Jesion: ciężar gatunkowy 725 kg/m^3 daje cenny materiał. Jest drewnem twardym, grubowłóknistym, porowatym, a zarazem nadzwyczaj sprężystym, przewyższającym pod tym względem wszystkie drewna krajowe.

W okrętownictwie ma zastosowanie do wyrobu przedmiotów, od których wymagana jest wysoka elastyczność, a więc wioseł, drzewców do bosaków, drążków do wind ręcznych itp. Jesion posiada bardzo ładny rysunek i dlatego stanowi pożądany materiał do budowy mebli, oszalowań, pomieszczeń luksusowych i korytarzy, jednak pod warunkiem zachowania jasnej barwy naturalnej z tego powodu, że drewno to w odróżnieniu od dębiny niezupełnie dobrze przyjmuje barwniki.

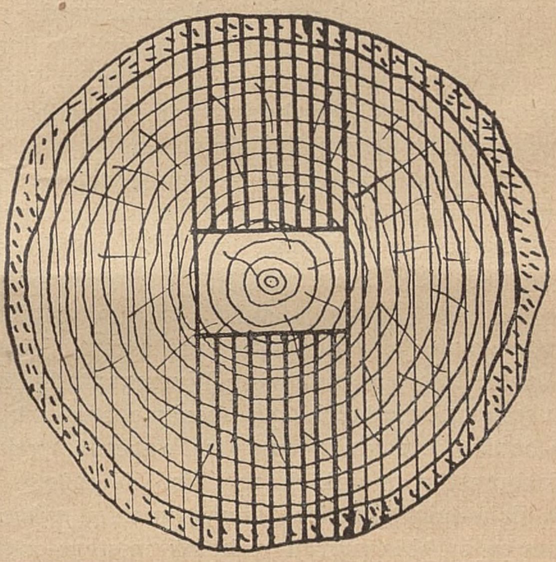
Zastosowanie jesionu w szkutnictwie jest powszechne. Wspomnę tylko o wyrobie ławek, podłóg, nadburć, przyburć itp. Również wręgi gięte wykonuje się z jesionu, należy jednakże zwrócić uwagę na zastosowanie ich tylko w miejscach absolutnie suchych, gdyż pod wpływem zmiennej temperatury i wilgoci prędko gniją. Z tego też powodu stosuje się najczęściej niewrażliwe na te zmiany wręgi dębowe mimo, że sprężystość dębiny jest dużo mniejsza od jesionu. Z tego samego powodu nie nadaje się również jesion do poszycia kadłubów drewnianych. Zaznaczyć tutaj należy, że sprężystość jesionu jest bardzo dobrą w młodym wieku; drewno pochodzące z drzew starych jest trudno obrabiane, kruche i łatwo pęka przy wyginaniu.

Wiąz: ciężar gatunkowy 674 kg/m^3, drewno twarde, grubowłókniste, trudne do obróbki, oraz bardzo trwałe pod wodą, dorównujące pod tym względem dębinie. Stanowi pożądany materiał w okrętownictwie i używane jest do poszycia kadłubów (wyrób desek z kloca jest przedstawiony na rys. 1 i 2) do wyrobu wręg giętych, stępek, dziobnic i tylnic.

W szkutnictwie klasyfikuje się łodzie ratunkowe, wykonane z wiązu, na równi z łodziami wykonanymi z dębiny.

O wartości wiązu, jako materiału na poszycie kadłubów, może świadczyć fakt, że spotyka się jachty, budowane przed 30-tu laty o zupełnie zdrowym jeszcze drewnie.

Wiąz nadaje się również do wyrobu mebli okrętowych, gdyż niełatwo się paczy, dobrze przyjmuje barwniki oraz posiada ładny rysunek. Mimo jednak tak korzystnych dla warunków okrętowych właściwości — użycie wiązu nie jest tak powszechne, jak np. dębiny, ze



Rys. 2.

względu na duże trudności w otrzymaniu zdrowego materiału przy odpowiednich od 6 m wzwyż długościach.

Buk: ciężar gatunkowy 735 kg/m^3, drewno bardzo twarde i ciężkie, średnio trwałe, gdyż łatwo przyjmuje wilgoć i paczy się.

Drewno bukowe używane jest w przemyśle okrętowym, w szerszym zakresie, jako materiał pomocniczy przy budowie okrętów, a mianowicie, jako: pale, t. zw. sztaplowe, podtrzymujące okręt, będący w budowie, oraz fundamentowe pod okręty. Twardość drewna jest warunkiem dobrego przenoszenia dużego ciężaru okrętu na podłoże. Warunek ten spełnia bardzo dobrze drewno bukowe, jednak wskutek łatwego wchłaniania wilgoci, musi być nasycone środkami impregnacyjnymi, tym bardziej, że na pla-

cu budowy okrętów narażone jest w wysokim stopniu na zmienne działania atmosferyczne.

Dąb, jesion, wiąz i buk to zasadnicze gatunki drzew liściastych, używanych w przemyśle okrętowym. W bardzo małym stopniu, przeważnie do wyrobu mebli używa się jeszcze klonu, brzozy, olchy, orzecha, gruszy, jednak najczęściej w postaci fornieru lub sklejki.

Drewna iglaste.

Sosna: ciężar gatunkowy 570 kg/m^3, drewno lekkie, silnie żywiczne, sprężyste i łatwo dające się obrabiać.

Duża zawartość żywicy przeciwdziała wchłanianiu wilgoci, dlatego uważać należy sosnę jako materiał trwały i odporny na zmienne warunki atmosferyczne. W przemyśle okrętowym ma sosna szerokie zastosowanie, używa się jej do wykonania ożebrowań pod oszalowania pomieszczeń i korytarzy, podłóg, luków, nakryć na luki ładownicze, mostków i nadbudówek, pasów ochronnych przyburtowych i nadburtowych, krat do łazienek, tańszych mebli itp. Bogata zawartość żywicy jest powodem zastosowania sosny do wyrobu klepek pokładowych na okrętach, jednakże na tym polu spotyka się z bardzo silną konkurencją, wysokowartościowych sosen amerykańskich, jak: pitch-pine, oregon-pine itp. o dużo większej zawartości żywicy i silniejszej budowie. Wymagania, jakim muszą odpowiadać klepki sosnowe na pokłady są bardzo wysokie z uwagi na warunki wysoce niekorzystne, w jakich pracują. Narażone są na działania promieni słonecznych i wilgoci, oraz na szybkie zużycie wskutek częstego szorowania pokładu i chodzenia po nim.

Dlatego też sosna, przeznaczona na klepki pokładowe, musi odpowiadać następującym warunkom:

1) duża zawartość żywicy,
2) ścisłość materiału (jak najmniej porowaty),
3) prostowłóknistość,
4) jedna strona conajmniej musi być bezsęczna.

Sosnę na klepki pokładowe należy przecierać z kloców odziomkowych wg rys. 1 lub 2 (używa się materiał zakreślony na rysunku grubo), z tych samych powodów, wymienionych przy omawianiu tarcia dębiny przeznaczonej na poszycia kadłubów.

Na podstawie osobistej obserwacji stwierdzam, że powyższe warunki spełnia najbardziej sosna pomorska; z sosną z innych drzewostanów nie otrzymano dodatnich wyników.

W szkutnictwie stosuje się sosnę do budowy tańszych jachtów, motorówek i łodzi z zupełnie dobrymi wynikami.

Meble wykonane z sosny należy tylko malować, gdyż wskutek swej zawartości żywicy źle przyjmuje barwniki.

Należy jeszcze wspomnieć, że sosna nadaje się również do wyrobu masztów, wytyków i różnego rodzaju drzewców, od których wymaga się mniejszej sprężystości.

Świerk: ciężar gatunkowy 460 kg/m^3 i **jodła:** ciężar gatunkowy 470 kg/m^3: drewno miękkie, mało żywiczne, łatwe do obróbki, stosowanie w okrętownictwie zawdzięcza przede wszystkim małemu ciężarowi gatunkowemu i dość dużej sprężystości. Z tych też powodów stosuje się te drewna do wyrobu masztów i wytyków oraz (w wypadku, gdy zależy konstruktorowi na małym ciężarze) do wyrobu podłóg pomieszczeń magazynów, bunkrów węglowych itp.

Modrzew: ciężar gatunkowy 600 kg/m^3, drewno twarde, bardzo sprężyste, nadzwyczaj trwałe, stosunkowo lekkie, o dużej zawartości żywicy. Modrzew jest najbardziej wartościowym materiałem drzewnym okrętowym z pośród europejskich drzew iglastych, z powodu dużej zawartości żywicy, która nadaje temu drewnu kolor ciemno-różowy, łudząco podobny do koloru sosen amerykańskich i dużej odporności na wilgoć.

Wobec wybitnie dodatnich właściwości, które to drewno posiada, a które napróżno szukalibyśmy u innych gatunków drzew iglastych, jest modrzew bardzo cenionym i poszukiwanym materiałem do budowy okrętów, jak również do wszelkich robót portowo-wodnych. Stanowi doskonały materiał na poszycia kadłubów i do wyrobu klepek pokładowych. Niestety ilość lasów modrzewiowych jest w Polsce znikoma, co nie pozwala na powszechne stosowanie tego cennego materiału w przemyśle okrętowym.

Sklejka.

Znaczenie sklejki dla celów okrętowych wzrosło bardzo znacznie od czasu produkowania — również przez wytwórnie polskie — specjalnej sklejki wodoodpornej.

Dotychczas stosowane sklejki, sklejone najczęściej klejami pochodzenia roślinnego, rozklejały się pod wpływem wilgoci, co utrudniało w

wysokim stopniu szersze zastosowanie jej w budownictwie okrętowym i ograniczało się do miejsc absolutnie suchych.

Zasada wodoodporności sklejki polega na sklejaniu poszczególnych warstw specjalnym klejem z żywic sztucznych, nieprzepuszczających wodę.

O wartości sklejki wodoodpornej dla celów okrętowych świadczą wyniki prób, które wykazały, że sklejka wodoodporna, moczona przez kilka dni w wodzie, wykazała tylko minimalne różnice (praktycznie biorąc bez znaczenia) wytrzymałościowe oraz zupełną wodoodporność kleju.

Zalety sklejki jak: wodoodporność (a więc niewrażliwość na paczenie się), możność otrzymania arkuszy o dużej powierzchni (do 3 m^2) i różnej grubości (od 2 do 50 mm), jednakowa wytrzymałość w obu kierunkach oraz elastyczność są powodem, że sklejka wodooodporna znalazła szerokie zastosowanie w okrętownictwie. Używa się jej do wyrobu mebli, oszalowań pomieszczeń od najskromniejszych do najwykwintniejszych i t. p.

Również wykonuje się z sklejki wodooodpornej lekkie łodzie i otrzymane dotychczas wyniki są zupełnie zadawalniające mimo bardzo niekorzystnych nieraz warunków pracy jak np. na Łodziach Podwodnych, gdzie łódź wraz z Łodzią Podwodną zanurza się.

Przemysł drzewny pracuje w dalszym ciągu intensywnie nad ulepszaniem własności technicznych sklejki wodoodpornej, co doprowadzi, mamy nadzieję, do dalszego rozwoju zastosowania jej w budownictwie okrętowym.



POLSKI STATEK SZKOLNY MARYNARKI HANDLOWEJ „DAR POMORZA".

Tng Statkiewicz Wilhelm - Gdynia

Korozja i jej sposoby zwalczania, stosowane w okrętownictwie

Przez korozję rozumiemy niszczenie się ciała stałego przez samoczynnie występujące siły chemiczne, względnie elektrochemiczne. Miejscem ataku jest zawsze powierzchnia danego ciała.

Dla zrozumienia zjawiska korozji, należy sobie uprzytomnić fakt, że metale (wyłączając szlachetne) w swoich pierwotnych postaciach, t. j. jako rudy weszły kiedyś w związki chemiczne z tlenem.

Przez zastosowanie wielkich mas energii (węgiel i prąd elektryczny) podczas procesu przetapiania rud, usunięto tlen, przez co chemicznie biorąc, zakłócono stan równowagi między metalami i tlenem. Dlatego też metale w obecności tlenu zawartego w powietrzu i przy sprzyjających warunkach, zdradzają skłonność do powrotu do swego stałego, pierwotnego związku chemicznego.

Widocznymi zjawiskami procesu korozji, którym towarzyszy zawsze ubytek metalu są:

1) równomierne niszczenie się metali, wypadek ma miejsce tam, gdzie na powierzchnię przedmiotu równomiernie działają siły chemiczne (tlen, gazy i pary kwasów) przy odpowiednim stopniu wilgotności powietrza, oraz powietrze morskie nasycone solą,
2) niszczenie miejscowe (punktowe).

Zjawisko takie powstaje w warunkach sprzyjających tworzeniu się ogniwa galwanicznego. Tak naprzykład miejsce w przedmiocie mechanicznie więcej obciążone n. p. wskutek tarcia stać się może anodą (elektrododatne) względem innych metali. Również obce domieszki w metalu zamienić się mogą na katodę (elektroujemne) danego ogniwa.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że metale używane w przemyśle są materiałami niejednolitymi, poza tym są więcej lub mniej zanieczyszczone, przeto przy zetknięciu się z płynami, każda obca cząsteczka (grafit, żużel lub inny metal) z czystym okalającym go metalem tworzy ogniwo, które z sobą w danym przedmiocie są krótkozwarte (blachy kadłuba w części podw.). Otrzymamy więc w zależności od wielkości danego przedmiotu większą lub mniejszą sumaryczną różnicę potencjału i tym samym większą lub mniejszą siłę elektromotoryczną, która jest tą przyczyną, przenoszącą cząstki metali z anody przez elektrolit do katody.

Charakterystycznym przykładem tego zjawiska są wszelkie objekty stalowe, pływające w wodzie morskiej.

Ponieważ prócz części żelaznych posiadają okręty jeszcze części z innych metali lub stopów, jak miedzi, brązu, mosiądzu itp., więc nie trudno o powstanie dobrego ogniwa lub szeregu ogniw galwanicznych.

Niszczenie punktowe w porównaniu do równomiernego jest szkodliwsze, a to dlatego, że siła niszczenia skoncentrowana jest na małej przestrzeni w konsekwencji czego przedmioty wykazują głębsze wżery.

Ponieważ na świecie najwięcej rozpowszechnionym metalem jest żelazo, przeto po większej części badania zjawiska korozji szły w tym kierunku. Straty przez korozję, które świat cały rocznie ponosi, wynoszą według danych zebranych przez West Scotland Iron and Steel Instytute, 21 milionów ton.

Jak z powyższego wynika, są to straty ogromne. Częściowe ich zmniejszenie zależne jest od niedopuszczenia do procesu korozji.

Wdzięczne pole do popisów mają tu konstruktorzy, którzy przez odpowiednie rozwiązanie zadań zapobiec mogą powstaniu zakamarków, służących przeważnie jako zbiorniki wody deszczowej, lub wody innego pochodzenia. Poza tym należy tam, gdzie wypadki te są nieuniknione, miejsca takie zaopatrzyć w kanaliki i otwory ściekowe Dobre wyniki pod tym względem dają konstrukcje spawane. Rozwiązanie zadań jest tu łatwiejsze, ponieważ konstrukcje te cechuje prostota w złączeniach, a oprócz tego coraz więcej wypierają nity, których główki i nakówki podatnymi są siedliskami rdzy, trudnej do usuwania drogą mechaniczną.

Drugim sposobem zapobiegania powstawania korozji jest zastosowanie stopów metali odpornych na korozję, dobranych oczywiście do warunków pracy lub miejsca.

Trzeci sposób stosowany przy okrętach to używanie cynków. Są to płyty cynkowe, umieszczone na zewnątrz okrętu w pobliżu odmiennych metali i stopów, jak np. przy zaworach dennych (kingstony), śrubach okrętowych lub t. p. Cynki tworzą z tymi metalami ogniwa galwaniczne, przy czym cynk odgrywa rolę anody, podlega więc on, a nie inne metale korozji.

Czwartym sposobem to powlekanie przedmiotów innymi metalami odpornymi na działanie wody, kwasów itp.

Powlekanie przedmiotów należy przeprowadzić b. starannie. Często, zwłaszcza przy grubszych warstwach narzuconego metalu, ten ostatni zdradza skłonność do odpryskiwania. Prócz tego przedmioty pocynkowane i stykające się z wodą słoną przy wadliwym cynkowaniu szybko tracą tą powłokę. Należy również w analogicznych wypadkach unikać cynkowania miejscowego, aczkolwiek pozostała część danego objektu zabezpieczona być może przed zetknięciem się z wodą morską warstwą farby. Farba z biegiem czasu traci swoją elastyczność, pęka i powracamy znowu do ogniwa galwanicznego.

Piątym sposobem jest emaliowanie. Stosuje się tam, gdzie nie występują naprężenia powodowane siłą zewnętrzną.

Jako szósty sposób to malowanie farbą. Najczęściej stosowanym sposobem zabezpieczenia żelaza od korozji jest pokrywanie powierzchni żelaza ochronną warstwą farby olejnej. Nie będę omawiał zastosowania i wyboru odpowiednich materiałów do malowania, gdyż temat ten przekracza ramy artykułu, a opiszę tylko sposoby usuwania rdzy oraz farby specjalne, używane do malowania podwodnej części kadłuba.

Najlepszy i najdroższy lakier nie będzie tworzył dostatecznej ochrony, o ile powierzchnia malowana nie będzie doskonale odrdzewiona i odtłuszczona. Ślady i resztki rdzy pod lakierem powodują, jak wiadomo, zawsze narastanie nowej rdzy, zajmującej większą objętość aniżeli żelazo, na którym powstaje. Skutkiem tego farba względnie lakier pęka, dpuszcza wilgoć do blachy i rozrost dalszej rdzy pod lakierem jest

nieunikniony. Przed przystąpieniem do prac malarskich należy powierzchnię jak najstaranniej oczyścić z rdzy. Jest to kardynalna zasada wszelkich prac malarskich.

Sposoby usuwania rdzy są następujące:

a) ręczny — za pomocą szczotek stalowych, skrobaczek i papieru szmerglowego,

b) mechaniczny — za pomocą piaskownicy lub młotków pneumatycznych,

c) chemiczny.

Ręczny sposób usuwania rdzy jest najczęściej stosowany w okrętownictwie, mimo że jest bardzo drogi, gdyż wymaga dla otrzymania czystej powierzchni dużej sumienności przy wykonaniu pracy. Kadłuby okrętowe posiadają bowiem dużo miejsc trudnych do oczyszczenia, n. p. główki nitów, szwy blach itp., które mogą być ogniskiem rdzy w razie niedostatecznego oczyszczenia. Dotychczas dominujące stanowisko tego sposobu odrdzewiania tłumaczy się tym, że otrzymuje się gładką i nieuszkodzoną powierzchnię.

Mechaniczne oczyszczenie powierzchni żelaza od rdzy za pomocą piaskownicy — powszechnie używane przy odrdzewianiu żelaza w konstrukcjach lądowych — nie przyjęło się dotychczas w przemyśle okrętowym, gdyż zdaniem fachowców, oczyszczona za pomocą piaskownicy powierzchnia staje się szorstka i tym łatwiej się utlenia. Z tego samego powodu ograniczone jest również usuwanie rdzy za pomocą młotków pneumatycznych. Sposób ten stosuje się czasami do odrdzawiania powierzchni mniej ważnych, z punktu widzenia żywotności okrętu, jak np. nadbudówek, luków świetlnych itp.

Chemiczny sposób odrdzewiania żelaza nie ma dotychczas szerszego zastosowania w okrętownictwie. W ostatnim czasie wykonano kilka prób, lecz bez uwagi godnych rezultatów.

Odtłuszcza się powierzchnię za pomocą obmycia szmatą zmoczoną rozpuszczalnikami, jak terpentyną, benzyną itp.

Mylnym jest mniemanie, jakoby dobrym podkładem pod farbą była zendra powstała przy kuciu względnie walcowaniu. Zendrę należy tak samo jak rdzę usunąć, gdyż przez jej pęknięcia i pory może się dostać wilgoć do gołego metalu. Ostatnie badania wykazały również, że powierzchnia pokryta zendrą jest katodową w stosunku do odkrytego żelaza, co powoduje intensywny proces rdzewienia. Najłatwiej uwolnić żelazo od zendry sposobem chemicznym, t. zw. bejcowaniem. Tak oczyszczoną powierzchnię należy dokładnie wymyć z resztek kwasów dla uniknięcia niebezpieczeństwa rdzewienia.

Po oczyszczeniu żelaza należy natychmiast przystąpić do malowania, odkładanie tej operacji jest niedopuszczalne, gdyż oczyszczona powierzchnia łatwo się utlenia. Sprawa ta nabiera specjalnego znaczenia na wybrzeżu z powodu dużej wilgotności powietrza nasyconego w dodatku solą.

Podwodną część kadłubów okrętowych maluje się t. zw. farbami patentowymi Nr 1 i 2. Farba patentowa Nr 1 jest farbą o wybitnych właściwościach rdzochronnych i odpowiadać musi następującym warunkom:

a) przylegać ściśle do powierzchni,

b) być ciągliwą, t. j. poddawać się rozszerzaniu,

c) nie przepuszczać wilgoci,

d) być dostatecznie trwałą,

e) czas schnięcia jak najkrótszy ze względu na drogi postój okrętu w doku.

Dla lepszej konserwacji stosuje się, w wypadku dłuższego postoju okrętu w doku, gruntowanie powierzchni kadłuba minią ołowianą, rozrobioną na pokoście, która tworzy podkład pod farbę patentową Nr 1. Jest niezmiernie ważne, aby farba gruntowa była zupełnie sucha, nim przystąpi się do malowania powierzchni farbą pat. Nr 1. Mniejwięcej po 24 godz., gdyż po takim czasie farba patentowa Nr 1 powinna być już dostatecznie suchą, maluje się kadłub farbą patentową Nr 2, która zawiera składniki trujące jak rtęć, arsen itd. Składniki te mają za zadanie unieszkodliwienie żyjątek i wodorostów morskich, które osadzają się na podwodnej części kadłuba. Okręt pokryty tymi żyjątkami, traci wskutek zwiększonego oporu pokaźny procent swojej szybkości, dochodzącej nawet do 30%*).

Jak wykazała praktyka, farba patentowa Nr 2 traci swoje własności trujące mniejwięcej po upływie ¾ roku, a więc po tym czasokresie należy okręt zadokować i odnowić malowanie. Podkreślić tutaj należy, że dzięki staraniom Marynarki Wojennej, niektóre krajowe wytwórnie chemiczne produkują obecnie farby patentowe, które nie ustępują, pod względem jakości, farbom produkcji zagranicznej.

W tym miejscu wspomnę, w jaki sposób zabezpieczano kadłuby okrętowe od obrastania

*) O konieczności dokowania okrętu dla oczyszczenia jego podwodnej części kadłuba świadczą dane, ogłoszone przez laboratorium dla przeprowadzenia badań nad obrastaniem kadłubów okrętowych w Cuxhaven, według których naliczyć można — po rocznym pływaniu okrętu — na 1 m^2 kadłuba do 20 000 skorupiaków morskich.

żyjątkami i wodorostami morskimi przed wynalezieniem farby patentowej o własnościach trujących.

Podwodną część kadłuba drewnianego łatwo można było zabezpieczyć przez obicie jego blachą miedzianą o grubości do 1 mm. Miedź w wodzie pokrywa się warstwą tlenku miedzi, który działa trująco na wszelkie organizmy flory i fauny morskiej, wskutek czego powierzchnia kadłuba pozostaje zawsze gładka i dokowanie dla oczyszczenia kadłuba staje się zbyteczne.

Sposób wyżej opisany ma jeszcze dzisiaj niejednokrotnie zastosowanie przy kadłubach drewnianych, specjalnie na morzach południowych, gdzie dokowanie z powodu małej ilości doków jest utrudnione.

Gdy zaczęto budować okręty ze stali, stosowano dla zabezpieczenia okrętu ten sam sposób, co na okrętach drewnianych. Tutaj jednak sprawa była bardziej skomplikowana, gdyż blachy miedzianej nie można było umocować bezpośrednio do kadłuba stalowego, ze względu na ogniwo galwaniczne, jakie by się w tym wypadku wytworzyło i oczywiście proces rdzewienia zniszczyłby w krótkim czasie kadłub. Okazało się więc niezbędne odizolowanie stali od miedzi przez założenie na stalowe poszycie podwodnej części kaduba dodatkowego poszycia drewnianego o grubości kilku centymetrów i dopiero do drewna przybijano blachę miedzianą.

Sposób ten był bardzo kosztowny i trudny do wykonania, ponieważ zachowana musiała być bezwzględna wodoszczelność poszycia drewnianego dla uniemożliwienia dostępu wody do poszycia stalowego i niedopuszczenia do wytworzenia się ogniwa galwanicznego. Ta trudność dobrego odizolowania stali od miedzi była też powodem, że zaraz po wprowadzeniu na rynek farby patentowej, sposób obijania miedzią kadłubów stalowych zaniechano, mimo że kadłub obity blachą miedzianą nie wymagał kosztownego dokowania, oraz że poszycie drewniane nadawało kadłubowi stalowemu większą elastyczność i odporność na wypadek lokalnych uderzeń.

ŻYCIE ORGANIZACYJNE

Statut
Związku Technologów R. P.

I. Nazwa i charakter.

art. 1. Stowarzyszenie nosi nazwę „Związek Technologów R. P.“ (Rzeczypospolitej Polskiej). Związek jest organizacją apolityczną.

II. Siedziba i teren działania.

art. 2. Siedzibą Władz głównych Związku jest miasto Poznań. —
Terenem działania Związku jest cały obszar Rzeczypospolitej Polskiej.

III. Pieczęcie Zarządów Związku.

art. 3. Zarząd Główny Związku posługuje się okrągłą pieczęcią z napisem w otoku „Związek Technologów R. P., Zarząd Główny“ w środku w Poznaniu.

art. 4. Zarządy Kół używają pieczęci okrągłej mniejszej z napisem w otoku: „Związek Technologów R. P., a w środku „Koło w . . . . .“.

IV. Charakter prawny Związku.

art. 5. Związek jest osobą prawną — może posiadać majątek ruchomy i nieruchomy, nabywać go i zbywać, zawierać wszelkie umowy, przyjmować i czynić zapisy i darowizny. występować i odpowiadać sądownie.

V. Cele Związku.

art. 6. Celem Związku jest:

1. zespolenie wszystkich technologów, absolwentów Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu i w Warszawie, w twórczą i organizacyjną całość,

2. praca nad podniesieniem, usamodzielnieniem i usprawnieniem techniki polskiej dla wyzyskania bogactw przyrody, oraz udostępnieniem zdo-

byczy tejże dla najszerszych warstw społecznych,

3. reprezentowanie ogółu członków wobec społeczeństwa, władz państwowych i samorządowych, organizacyj technicznych, zawodowych i społecznych, oraz współpraca z Władzami państwowymi w sprawach obrony Państwa,
4. pielęgnowanie zasad etyki zawodowej w wykonywaniu przez członków zawodu,
5. obrona interesów zawodowych członków,
6. udzielanie pomocy moralnej i materialnej członkom,
7. rozwijanie życia towarzyskiego i koleżeńskiego.

VI. Sposoby działania Związku.

art. 7. Do osiągnięcia swych celów Związek:

1. urządza zjazdy, zebrania, konferencje, odczyty, wycieczki i rozrywki kulturalno-towarzyskie,
2. występuje do władz i ciał ustawodawczych państwowych oraz samorządowych, we wszelkich sprawach dotyczących zadań Związku,
3. wydaje własny organ zawodowy, urządza księgozbiory, popiera prace naukowe, wydaje prace zawodowe,
4. podnosi godność i solidarność zawodową przez kształcenie członków w pracy społecznej, referaty, odczyty społeczne i zawodowe, oraz urządzanie kursów technicznych,
5. udziela członkom obrony prawnej wynikłej ze stosunku pracy,
6. współdziała z innymi związkami i zrzeszeniami w sprawach dotyczących celów i zadań Związku,
7. interweniuje u władz państwowych i samorządowych w sprawach zawodowych Związku; współdziała w pośrednictwie pracy, tworzeniu warsztatów pracy i wynajdywaniu sposobów zarobkowania.

VII. Członkowie.

art. 8. Związek składa się z członków:

a) zwyczajnych,
b) honorowych.

art. 9. Członkiem zwyczajnym może być każdy absolwent Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu i w Warszawie z tytułem technolog - mechanik, lub technolog - elektryk, przyjęty w poczet członków jednego „Koła" na podstawie deklaracji i zatwierdzony na wniosek Zarządu Koła przez Zarząd Główny.

art. 10. Godność członka honorowego przyznaje Walny Zjazd większością 3/4 głosów na wniosek Zarządu Głównego osobom współdziałającym ze Związkiem za szczególne zasługi położone dla techniki polskiej oraz podniesienia powagi Związku.

VIII. Prawa członków.

art. 11. Członkowi zwyczajnemu przysługuje:

1. wybór i wybieralność do wszystkich władz Związku,
2. branie udziału w zebraniach i zjazdach Związku,
3. korzystanie ze wszystkich praw przewidzianych statutem, oraz z urządzeń, udogodnień, pomocy moralnej i materialnej Związku.

art. 12. Każdy członek obowiązany jest:

1. przestrzegać statutu, regulaminów, zarządzeń i instrukcyj władz związkowych oraz stosować się do prawomocnych uchwał,
2. popierać rozwój i cele Związku,
3. uiszczać wpisowe i wpłacać regularnie składki oraz inne świadczenia na rzecz Związku,
4. współdziałać z władzami Związku,
5. poddać się orzeczeniu Sądu Koleżeńskiego.

art. 13. Każdy członek może:

1. dobrowolnie wystąpić z organizacji, zawiadamiając o tym pisemnie Zarząd Główny,
2. zostać usuniętym ze Związku decyzją Zarządu Głównego na wniosek odnośnego Zarządu Koła na skutek:

a) niestosowania się do Statutu, regulaminów lub zarządzeń władz Związku,
b) popełnienie czynów nieetycznych,

c) niepłacenie składek,

d) decyzji Głównego Sądu Koleżeńskiego.

art. 14, Członek występujący lub usunięty ze Związku na podstawie art. 13 otrzymuje od Zarządu Głównego pisemnie umotywowane zawiadomienie o skreśleniu go z listy członków.

art. 15. Członek występujący lub usunięty wypełnia wszystkie swoje zobowiązania względem Związku, przy czym składki członkowskie płaci także za miesiąc, w którym nastąpiło wystąpienie lub usunięcie. Związek może dochodzić swych roszczeń na drodze sądowej.

art. 16. Członek usunięty decyzją Zarządu Głównego lub Głównego Sądu Koleżeńskiego, ma prawo odwołania się do najbliższego Walnego Zjazdu, którego decyzja jest ostateczna.
O ponownym przyjęciu członka decyduje Walny Zjazd.

IX. Majątek, składki członkowskie i rachunkowość Związku.

art. 17. Fundusze Związku tworzą:

1. wpisowe i składki członkowskie,
2. ofiary, darowizny, zapisy i subwencje,
3. dochody od nieruchomości i odsetki od kapitałów,
4. dochody z odczytów, kursów, imprez i wydawnictw.

art. 18. Wysokość wpisowego i składek członkowskich ustala Walny Zjazd. O zwolnieniu od płacenia składek decyduje Zarząd Główny.

art. 19. Z zebranych składek miesięcznych przesyłają Koła najpóźniej 10-go każdego miesiąca Zarządowi Głównemu wpływy w wysokości ustalonej przez Walny Zjazd Delegatów, przy czym z pozostałej reszty opłacają Koła swoje wydatki administracyjne i inne.

art. 20. Majątek Związku składa się z majątku Kół i majątku Zarządu Głównego. Sprzedaż lub wyzbycie się majątku może być uskutecznione prawomocną uchwałą Walnego Zjazdu Delegatów. Majątek rozwiązanego Koła wraz z księgami kasowymi itd. przechodzi do Zarządu Głównego.

art. 21. Zarząd Główny i Zarządy Kół prowadzą księgowość i kasę zgodnie z wymaganiami prawa i regulaminami zatwierdzonymi przez Walny Zjazd.

art. 22. Rokiem obrachunkowym Związku jest rok kalendarzowy.

X. Organizacja Władz Związku.

art. 23. Władzami Związku są:

1) Walny Zjazd Delegatów,

2) Zarząd Główny Związku,

3) Główna Komisja Rewizyjna,

4) Sąd Koleżeński.

art. 24. **Walny Zjazd Delegatów Związku.**
Zwyczajny Walny Zjazd zwołuje Zarząd Główny raz w roku najpóźniej w drugim kwartale od rozpoczęcia roku budżetowego.

art. 25. Nadzwyczajny Walny Zjazd zwołuje Zarząd Główny:

1) według swego uznania,

2) na żądanie Głównej Komisji Rewizyjnej,

3) na pisemne żądanie 40% członków Związku.

art. 26. Zawiadomienia o Walnych Zjazdach muszą być rozesłane wraz z programem do wszystkich Kół w terminie najpóźniej 20 dni przed datą Zjazdu.

art. 27. Koła zorganizowane wysyłają na Walny Zjazd Delegatów Związku, po jednym delegacie na każde 20 członków, przy czym Koła, liczące mniej niż 20 członków, wysyłają delegata bez względu na ilość.

art. 28. Prezesi Kół są delegatami bez wyboru Kół.

XI. Kompetencje Walnego Zjazdu Delegatów.

art. 29. Do kompetencji Walnego Zjazdu Związku należy:

1. rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego,
2. nabywanie, zbywanie i obciążanie nieruchomości oraz zaciąganie zobowiązań,

3. uchwalanie wysokości składek członkowskich,

4. uchwalanie preliminarza budżetowego na rok przyszły i ustalanie wysokości odsetek na rzecz Kół Związku,

5. uchwalanie zmian statutu i zatwierdzenie regulaminów,

6. wybór Prezesa i członków Zarządu Głównego, Głównej Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego, na okres 2-letni,

7. Załatwianie odwołań od decyzji Zarządu Głównego lub Sądu Koleżeńskiego,

8. załatwienie wniosków nadesłanych w terminie 14-dniowym przed Zjazdem,

9. uchwalanie dyrektyw dla Zarządu Głównego i Zarządów Kół,

10. nadawanie członkostwa honorowego.

art. 30. Uchwały Walnego Zjazdu Delegatów Związku zapadają większością głosów. W razie równości głosów decyduje głos przewodniczącego. Do ważności uchwał wymagana jest zasadniczo obecność conajmniej połowy delegatów uprawnionych do głosowania.

art. 31. Walny Zjazd otwiera i prowadzi Prezes Zarządu Głównego Związku lub jego zastępca.
Przewodniczący Zjazdu powołuje do prezydium Zjazdu sekretarza i 2 ławników z grona uprawnionych delegatów. Protokół Zjazdu podpisują przewodniczący i protokólant.

art. 32. O ile na oznaczony czas nie stawi się odpowiednia ilość delegatów, potrzebna do prawomocności uchwał, t. j. 2/3 reprezentantów członków, wówczas przewodniczący Zjazdu wyznacza na sali obrad drugie zebranie Zjazdu na pół godziny później z tym samym porządkiem obrad.
Uchwały tego Zjazdu obowiązują bez względu na ilość obecnych delegatów.

art. 33. Wszelkie wnioski na Walny Zjazd Delegatów Związku muszą być nadesłane przez Zarządy Kół do Zarządu Głównego w terminie 14-dniowym przed Walnym Zjazdem.

art. 34. Nadzwyczajny Walny Zjazd Delegatów obejmuje te same formy organizacyjne co zwyczajny Walny Zjazd Związku.

art. 35. Uchwały Walnego Zjazdu Delegatów Związku mogą obenjmować tylko sprawy umieszczone w porządku obrad Zjazdu, chyba że załatwienie w porządku obrad nieprzewidzianych spraw nastąpi mocą jednogłośnej uchwały 3/4 obecnych i uprawnionych do głosowania Delegatów Zjazdu.

art. 36. Wnioski dotyczące załatwienia spraw nadzwyczajnych, zgłoszone być winny do porządku obrad Zjazdu przed rozpoczęciem obrad.

XII. Zarząd Główny Związku.

art. 37. Zarząd Główny:

1. wykonuje uchwały Walnego Zjazdu Delegatów Związku, oraz reprezentuje Związek na zewnątrz,

2. kieruje pracami organizacyjno-administracyjnymi Związku,

3. przygotowuje budżet Związku,

4. zwołuje Walne Zjazdy Delegatów Związku,

5. wydaje regulaminy i instrukcje wewnętrzne,

6. czuwa nad przestrzeganiem przez wszystkie władze i organa Związku przepisów Statutu, regulaminów i instrukcyj,

7. obniża i umarza długi członków, powstałe z tytułu zaległych składek i innych zobowiązań,

8. rozporządza funduszami i majątkiem Związku,

9. usuwa członków po myśli art. 13.

10. organizuje Koła i ustala w razie potrzeby teren działania Kół,

11. kontroluje działalność Kół,

12. zatwierdza wybór władz organizacyjnych Kół,

13. dla dobra Związku rozwiązuje Koła,

14. dla dobra Związku zawiesza całkowicie lub częściowo Zarządy Kół,

15. kooptuje członków Zarządu Głównego w razie ubycia w czasie trwania **kadencji,**

16. powołuje redaktora odpowiedzialnego własnego organu,

17. interpretuje ostatecznie w razie zachodzących wątpliwości postanowienia statutu,

18. powołuje komisje fachowe do specjalnych zadań.

art. 38. **Zarząd Główny składa się:** z 7 członków i 2 zastępców, zamieszkałych w siedzibie Zarządu Głównego, którzy mają być członkami Zarządu Koła.

art. 39. Zarząd Główny wyłania z pośród siebie wiceprezesa, sekretarza i zastępcę, skarbnika i zastępcę; reszta członków pełni funkcje ławników Zarządu Głównego i kieruje powierzonymi referatami.

art. 40. Zarząd Główny może powołać do życia Komisję zależnie od potrzeb Związku. W skład Komisyj mogą wchodzić członkowie należący do Zarządu Głównego.

art. 41. Zarząd Główny odbywa posiedzenia z reguły raz na miesiąc.

art. 42. Zobowiązania pieniężne, asygnowanie sum, pokwitowania i umowy, pełnomocnictwa finansowe na potrzeby Związku podpisuje oprócz prezesa i sekretarza także skarbnik.
Wychodzącą korespondencję, upoważnienia, okólniki itd. podpisują prezes i sekretarz Zarządu Głównego. W razie nieobecności prezesa i sekretarza podpisują na żądanie ich zastępcy.

art. 43. Uchwały Zarządu Głównego zapadają zwykłą większością głosów, obecnych członków. Do ważności uchwał potrzebna jest obecność conajmniej połowy członków Zarządu.
Wszelkie uchwały Zarządu Głównego winny być spisywane do osobnej księgi protokołów.

art. 44. Biurem Związku (sekretariatem) kieruje sekretarz Zarządu Głównego w porozumieniu z prezesem. Funkcjonariuszów biura (sekretariatu) przyjmuje i zwalnia prezes Związku w porozumieniu z prezydium Zarządu Głównego.

XIII. Prezydium Zarządu Głównego.

art. 45. Prezydium Zarządu Głównego składa się:

1. z prezesa,
2. wiceprezesa,
3. sekretarza,
4. skarbnika.

art. 46. Do kompetencji prezydium należy:

1. załatwianie spraw przekazanych do załatwienia przez Zarząd Główny,
2. załatwianie spraw bieżących i decydowanie w sprawach pilnych, z tym jednakże, że sprawy te przedłożone będą Zarządowi Głównemu do wiadomości.

Uchwały prezydium zapadają przy obecności przynajmniej 3 członków prezydium, zwykłą większością głosów.

XIV. Koła.

art. 47. W każdej miejscowości na terenie działania Związku mogą powstać Koła na następujących zasadach:

1. Koło musi się składać conajmniej z 7 członków,
2. osoby, które organizują Koła zwołują za zgodą Zarządu Głównego zebranie organizacyjne, które wybiera Zarząd i Komisję Rewizyjną,
3. Koło rozpoczyna swą działalność po zatwierdzeniu przez Zarząd Główny i zarejestrowaniu administracyjnym,
4. Koło wybiera Zarząd na okres roczny na tych samych zasadach, na jakich jest wybierany Zarząd Główny,
5. roczne Walne Zebranie Koła wybiera Komisję Rewizyjną składającą się z 3 członków,
6. Walne Zebranie Koła wybiera Delegatów na Walny Zjazd, rozpatruje i uchwala wnioski Koła na tenże Zjazd Delegatów,
7. Koło rządzi się tymi samymi zasadami, co Zarząd Główny Związku z tym, że wykonuje wszelkie polecenia Zarządu Głównego i zalecenia Walnego Zjazdu Delegatów,
8. W każdym miesiącu kalendarzowym Zarząd Koła winien zwołać miesięczne zebranie członków, celem omówienia bieżących spraw organizacyjnych.

XV. Komisje Rewizyjne.

art. 49. Komisje Rewizyjne przy wszystkich Zarządach Władz Związku składają się z 3 członków i 2 zastępców — wybierani na okres kadencji danego Zarządu. Do właściwości ich należy sprawdzenie rachunkowości, dochodów i wydatków przynajmniej na 3 tygodnie przed datą Walnego Zjazdu Delegatów lub odnośnego dorocznego Zebrania oraz w każdej chwili, o ile to uznają za potrzebne, lub na Zjeździe Zarządu Głównego Związku. Komisje Rewizyjne mają prawo powoływania rzeczoznawców. Sprawozdanie z odbytej rewizji i wnioski Komisja przedstawia właściwemu Zarządowi Związku w przeciągu tygodnia po dokonaniu rewizji. Protokoły i wnioski Komisji muszą być podpisane przez przewodniczącego i 2 członków wzgl. zastępców, którzy brali udział w rewizji. Dowody i akty kasowe oraz księgi inwentarzowe władz Związku powinny być okazywane Komisji Rewizyjnej na żądanie przewodniczącego Komisji Rewizyjnej lub upoważnionego przezeń członka.

Komisje Rewizyjne składają corocznie na Walnych Zjazdach Delegatów Związku oraz na Walnych Zebraniach Kół sprawozdania ze swych czynności i wnoszą o udzielenie lub odmówienie absolutorium odnośnemu Zarządowi. Uchwały zapadają większością głosów.

XVI. Sąd Koleżeński.

art. 50. 1. Dla całego Związku istnieje jeden Sąd Koleżeński związkowy, którego zadaniem jest rozstrzyganie wszelkich sporów między członkami na terenie Związku,

2. Związkowy Sąd składa się z przewodniczącego, 2 członków i 2 zastępców wybieranych przez Walny Zjazd Delegatów Związku. W skład Sądu nie mogą wchodzić członkowie władz organizacyjnych Związku, a w szczególności członkowie Komisyj Rewizyjnych Związku i Zarządu Głównego,

3. Kadencja Sądu trwa 2 lata,

4. Uchwały zapadają większością głosów przy obecności 3 członków Sądu Koleżeńskiego,

5. Sposób urzędowania Związkowego Sądu Koleżeńskiego normuje osobny regulamin, zatwierdzony przez Walny Zjazd.

XVII. Rozwiązanie Związku.

art. 51. Rozwiązanie Związku może nastąpić mocą specjalnego Walnego Zjazdu Delegatów Związku. Pozostały majątek przy likwidacji Związku winien być przekazany na cele humanitarno-oświatowe.

XVIII. Postanowienia przejściowe.

art. 52. Powstały w myśl niniejszego statutu Związek Technologów R. P. przyjmuje wszystkich członków Stowarzyszenia Absolwentów Państw. Wyższej Szkoły Budowy i Elektrotechniki w Poznaniu, oraz cały majątek, należności i obciążenia wymienionego Stowarzyszenia.

art. 53. Zmiany Statutu zgłoszone za pośrednictwem Zarządu Głównego przynajmniej na 2 tygodnie przed Walnym Zjazdem Delegatów można dokonać na podstawie Uchwały Walnego Zjazdu Delegatów większością 2/3 głosów obecnych Delegatów.

art. 54. Niniejszy Statut uchwalony został jednogłośnie na Nadzwyczajnym Walnym Zjeździe członków Stowarzyszenia Absolwentów Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu w dniu 18 października 1936 roku na wniosek Zarządu Głównego tegoż Stowarzyszenia i obowiązuje od chwili zarejestrowania go w Urzędzie Wojewódzkim w Poznaniu.

Poznań, dnia 12 sierpnia 1937 r.

———

Na mocy decyzji Wojewody Poznańskiego z dnia 13 sierpnia 1937 r. Nr SP. B V 1a/292/37 wydanej na podstawie art 21 Prawa o Stowarzyszeniach z dnia 27 października 1932 r. (Dz. U. R. P. Nr 94 poz. 808) wpisano do Rejestru Stowarzyszeń i Związków Po-

znańskiego Urzędu Wojewódzkiego pod nr 1779 stowarzyszenie pod nazwą: Związek Technologów Rzeczypospolitej Polskiej.

Poznań, dnia 16 sierpnia 1937 r.

Za Wojewodę
(—) Zwirski
Naczelnik Wydziału. Społ.-Polit.

Stempel:
Urząd Wojewódzki
Poznański

Koło Rzeszów

PROTOKÓŁ ZEBRANIA ORGANIZACYJNEGO

W dniu 27. VII. 1937 r. odbyło się zebranie organizacyjne Technologów, pracowników f-my H. Cegielski — Oddział Rzeszów. Udział w zebraniu brali technolodzy:

Antosz Mieczysław, Bakanowski Włodzimierz, Błeszyński Euzebiusz, Marciniak Franciszek, Miączyński Roman, Ratajski Zbigniew, Solecki Kazimierz, Sibiga Józef, Świątek Aleksander, Siciński, Wódz Franciszek.

Porządek dzienny zebrania:

1. Zagajenie
2. Wybór przewodniczącego zebrania
3. Zawiązanie Koła Technologów — Rzeszów
4. Wybór Zarządu
5. Wytyczne pracy Koła
6. Wolne wnioski.

Zebranie zagaił członek Zarządu Głównego — kol. Siciński. Na przewodniczącego wybrano jednogłośnie kol. Sicińskiego, który na sekretarza powołał kol. Bakanowskiego.

Po przemówieniach kilku kolegów o konieczności zorganizowania się, zebrani jednogłośnie uchwalili zawiązać Koło Technologów w Rzeszowie, przesyłając odpis protokołu Zarządowi Głównemu do zatwierdzenia, oraz Dyrekcji Fabryki do wiadomości.

Na prezesa Koła wybrano jednogłośnie kol. Ratajskiego Zbigniewa, na skarbnika i sekretarza na wniosek prezesa wybrano kol. Miączyńskiego Romana i Antosza Mieczysława, na referenta oświatowego — kol. Wodza Franciszka.

Jako wytyczne pracy Koła postanowiono-

a) Stałe uzupełnianie wiadomości technicznych, w pierwszej linii z dziedziny mającej zastosowanie w bieżącej pracy

b) Praca społeczna

c) Życie towarzyskie.

Postanowiono urządzać w każdy wtorek zebrania dyskusyjne z programem zgóry ustalonym na 1 miesiąc.

Pierwszy wykład na dzień 3. VIII. przeprowadzi kol. Ratajski na temat „Międzynarodowy Układ tolerancyjny I. S. A. Sprawdziany i ich konstrukcja", drugi kol. Wódz w dniu 9. VIII. na temat „Narzędzia tnące", trzeci w dniu 16. VIII. kol. Bakanowski na temat „Obróbka termiczna" z punktu widzenia zjawisk metalograficznych, czwarty w dniu 23. VIII. kol. Miączyński na temat „Uwagi o konstrukcji przyrządów", piąty w dniu 30. VIII. kol. Błeszyński na temat „Szlifowanie narzędzi".

Na zebranie dyskusyjne wszyscy koledzy winni przychodzić przygotowani z poszczególnego tematu, by dyskusja mogła przybrać właściwy i rzeczowy poziom.

Upoważniono Zarząd do zadeklarowania Dyrekcji Fabryki gotowość w razie potrzeby wzięcia udziału w pracy społecznej.

Zaleca się w miarę możności utrzymywanie wzajemnych stosunków towarzyskich, celem bliższego zżycia się.

W wolnych wnioskach zalecono Zarządowi powiadomienie o zawiązaniu Koła wszystkich technologów na terenie Rzeszowa, poruszono sprawę stałego lokalu dla Koła oraz udział członków Koła w redagowaniu pisma „Technolog".

Na tym zebranie zakończono.

Rzeszów, dnia 27. VII. 1937 r.

(—) Wł. Bakanowski
sekretarz

(—) Siciński
przewodniczący

Państwowa Wyższa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu na tle wytworzonej sytuacji

W poprzednim numerze naszego pisma „Technolog" podaliśmy komunikat, że Rozporządzeniem Pana Ministra W. R. i O. P. Państwowe Wyższe Szkoły Budowy Maszyn w Poznaniu i Warszawie zostają przekształcone na Wyższe Szkoły Techniczne nieakademickie. Warunkiem przyjęcia do tych szkół jest świadectwo licealne (matura), przy czym absolwenci liceów matematyczno-przyrodniczych składają przed wstąpieniem egzamin sprawdzający, absolwenci zaś liceów klasycznych i humanistycznych, składają egzamin z matematyki i fizyki. Egzaminy miały się odbyć dnia 8 i 9 września br.

Dowiadujemy się, że egzamina te w Poznaniu się nie odbyły z powodu małej ilości kandydatów na tego rodzaju studia. Na ogólną ilość 60-ciu miejsc, zgłosiła się połowa, czyli ilość potrzebna na 1 Wydział. Przyczyną tak małej frekwencji jest stosunkowo późno wydane Zarządzenie o otwarciu tego rodzaju Uczelni, jak również i to, że społeczeństwo pragnie wiedzieć, jakie uprawnienia będzie dawać ta nowa Uczelnia.

Dotychczas wiadomo nam, że delegacja SIMP-u złożyła memoriał do Pana Ministra W. R i O. P., w którym proponuje nadanie przyszłym wychowankom tych szkół tytułu inżyniera-praktyka. Szerszemu ogółowi nic o tym nie wiadomo, dlatego też nic dziwnego, że społeczeństwo zachowało do pewnego stopnia rezerwę.

Dyrekcja Szkoły Poznańskiej kontynuuje program Wyższej Szkoły Budowy Maszyn dla słuchaczów, którzy wstąpili w ubiegłym roku. W bieżącym roku żadne przyjęcia nie nastąpiły, zatem rozpoczęto Szkołę dawnego typu likwidować.

Szkołę zaś Techniczną Wyższą (nieakademicką), taką, jaką obecnie uruchomiono w Warszawie, w Poznaniu postanowiono uruchomić od przyszłego półrocza tj. od 1 lutego 1938 r.

Oprócz Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki, jaka w tej chwili jeszcze w Poznaniu istnieje i Wyższej Szkoły Technicznej, jaka zostanie uruchomiona i podlegać będzie bezpośrednio Ministerium W. R. i O. P. — Kuratorium Okręgu Szkolnego Poznańskiego uruchomiło przy Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu, — Liceum Techniczne. Kierownictwo tego liceum narazie powierzono Dyrekcji Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektr. Liceum to mieścić się będzie w drugiej części gmachu Szkoły, tam, gdzie dawniej była Szkoła Rzemieślniczo-Przemysłowa.

Będzie to zatem nowy typ Szkoły niezależnie od obecnej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki i przyszłej Wyższej Szkoły Technicznej.

Komunikat

Zarząd Koła Poznańskiego zawiadamia członków, że dnia 3 października br. odbędzie się zebranie Koła w Hotelu Bristol punktualnie o godz. 11-tej.

Porządek obrad przewiduje:

1) Zagajenie
2) Odczytanie protokółu
3) Referat kol. Jekiełka n. t. „Wyższe Szkoły Techniczne a Technolodzy"
4) Wybór Zarządu Koła
5) Referat kol. Łosika n. t. „Ustawodawstwo Pracy"
6) Sprawy organizacyjne i uchwalenie odpowiednich rezolucyj odnośnie uprawnień technologów w przemyśle
7) Wolne głosy i wnioski
8) Zamknięcie.

Ze względu na ważność omawianych spraw udział w zebraniu obowiązkowy.

222

Wydawca Związek Technologów R. P. w Poznaniu — Redaktor odpow. Tng Mazurek Tadeusz
Drukarnia Stefana Andersona w Poznaniu, Wielkie Garbary 20